

**UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**



MESTRADO EM: Matemática e Aplicações – Actuariado,  
Estatística e Investigação Operacional

**Análise do Risco de Subscrição no Âmbito  
do Projecto Solvência II**

Tânia Sofia Marques Novo

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da  
Universidade Nova de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em  
Matemática e Aplicações – Actuariado, Estatística e Investigação Operacional

**Orientação:** Professor Doutor Rui Manuel Rodrigues Cardoso

**Co-Orientação:** Mestre Maria Teresa Palos Caravina

**Lisboa  
Dezembro/2008**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus orientadores, Prof. Doutor Rui Cardoso e à Dra. Teresa Caravina pelo empenho, a imprescindível orientação e apoio na elaboração deste trabalho.

À Administração e ao Gabinete Técnico da Companhia de Seguros que integro, agradeço pelo apoio logístico, mas também pela colaboração e pela oportunidade que me foi dada de trabalhar em projectos importantes que me auxiliaram na realização desta dissertação. Em especial agradeço à Dra. Susete Santos pelo apoio constante e amizade sempre demonstradas.

À Dra. Clara Borges pela amizade, ajuda preciosa e colaboração.

Um especial agradecimento aos meus pais, pela preocupação constante, pelo carinho, pelo apoio e pelas palavras de incentivo em todas as etapas da minha vida.

A todos meus colegas e amigos, em especial ao João, Luís, Daniela, Paulo e Carlos pelo apoio emocional, incentivo e paciência demonstrados que foram essenciais para a conclusão deste Mestrado.

Por fim agradeço a todos que contribuíram para que este trabalho fosse possível.

## Resumo

A proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao acesso à actividade de seguros e resseguros e ao seu exercício, mais conhecido por projecto Solvência II, é um projecto estruturante para o futuro da actividade seguradora no espaço europeu, que representa para a União Europeia e para Portugal um importante desafio, sendo por isso um dos temas actualmente mais debatidos na área Seguradora.

Este projecto tem por principais objectivos a protecção dos segurados, o estabelecimento de um capital que esteja mais adequado aos riscos a que uma companhia de seguros se encontra exposta e que reflecta o desenvolvimento dos mercados. Estas alterações introduzem uma grande mudança na medição da solvência das seguradoras sendo que esta está organizada numa estrutura de três pilares (I- Requisitos Quantitativos de Capital, II- Processo de Revisão e Supervisão, III- Apresentação e Divulgação de informação). Tendo em conta os objectivos estratégicos que identificam o Pilar I, são definidas as regras dos recursos financeiros, nomeadamente, as regras de prudência das Provisões Técnicas, Investimentos e Requisitos de Capital.

Tendo por base o Solvência II, é proposto nesta dissertação tratar um dos grandes desafios deste projecto, a problemática da estimação de provisões técnicas adequadas. É efectuado um estudo do caso de uma Companhia de Seguros Não Vida fictícia, de pequena dimensão, para a qual são determinadas as Provisões Técnicas com base nos pressupostos introduzidos pelo projecto Solvência II, ou seja, com base na melhor estimativa adicionada de uma margem de risco. A melhor estimativa deverá ser calculada com base em técnicas actuariais prudentes e sólidas, reflectindo a realidade da companhia. A importância deste tema assenta no facto das provisões técnicas serem a principal rubrica do Passivo das Seguradoras Não Vida e a componente central do pilar I, visto que o montante associado às reservas ter o maior impacto nos requisitos de Capital.

**Palavras-chave:** Projecto Solvência II, Estudos de Impacto Quantitativo, Risco de Subscrição Não Vida, Melhor Estimativa, Provisões Técnicas.

## **Abstract**

The Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the taking-up and pursuit of the business of insurance and reinsurance is known as Project Solvency II. This project is stuttering and important for the future of insurance activity, representing, to the European Union and to Portugal, an important challenge being this one of the most debated subjects in the insurance industry.

The main objectives of project Solvency II are related with the policyholder's protection, the establishment of a capital requirement that better matches the insurance company risks and reflects market developments. These modifications are a great change concerning the measure on solvency of the insurance companies and the core of the Solvency II, which is three-pillar structure organized (1<sup>st</sup> Pillar – Quantitative Requirements, 2<sup>nd</sup> pillar – Qualitative Requirements and 3<sup>rd</sup> pillar – Market Discipline). These strategic objectives that identify the first pillar set up the basis for the rules on financial resources, mainly the prudential rules on Technical Provisions, Investments and Capital Requirements.

In this thesis it is proposed to study one of the great challenges of the project itself: the calculation of an adequate level of technical provisions. Considering a fictitious insurance company that explores the Non-Life branches, its technical provisions will be calculated using the new rules introduced by Solvency II that is, using the concept of best estimate adding a risk margin. The best estimate is based on prudent and sound actuarial techniques, reflecting the reality of the insurance company, using good quality data and regularly checked.

The most important aspect of technical provisions is the fact that they are the liability with a biggest weight on a Non-Life insurer's balance sheet and in consequence they are the central component of the first pillar, due to its major impact on the capital requirements.

**Keywords: Solvency II, Quantitative Impact Studies, Underwriting Risk, Best Estimate, Technical Provisions.**

## Glossário de Termos e Abreviaturas

**Actuário** – do latim *actuarius* “escrivão”. Técnico especializado na aplicação de cálculos estatísticos e matemáticos a operações financeiras, especialmente no estabelecimento e gestão de regimes de pensões e seguros.

**ALM** – *Asset Liability Management* – Ferramenta para gerir e medir os riscos do balanço de uma forma integrada, o que significa que são tomados em consideração, não apenas os riscos dos activos, como também, a sua ligação às responsabilidades.

**APRA** – Australian Supervisory Authority.

**APS** – Associação Portuguesa de Seguradores.

**Capital Objectivo (*Target Capital*)** – Ver *Solvency Capital Requirement* (SCR).

**Capital económico** – Capital mínimo que a empresa em actividade julga necessário para dar continuidade à sua actividade e merecer a confiança dos seus Segurados, investidores, e supervisores. É o montante que as Seguradoras deveriam deter para suportar as suas actividades financeiras, na ausência de restrições de regulação, após consideração cuidada da relação risco-rendibilidade.

**CEA** – *Comité Européen des Assurances*.

**CEIOPS** – *Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors* – Conferência das Autoridades de Supervisão da União Europeia.

**Companhia de Seguros, Empresa de Seguros, Seguradora** – Entidade legalmente autorizada a exercer a actividade Seguradora e que subscreve, com o Tomador de Seguro, o contrato de seguro.

**Directiva** – É um Acto Normativo Comunitário que vincula o Estado-membro destinatário quanto ao resultado a alcançar. Necessita de uma transposição para o quadro jurídico nacional e deixa margem de manobra quanto à forma e aos meios a utilizar.

**EIOPC** – *European Insurance and Occupational Pensions Committee*, veio substituir o anteriormente designado Comité de Seguros (*Insurance Committee*).

**ESA** – *European Standard Approach*.

**IAA** – *International Association of Actuaries*.

**IAIS** – *International Association of Insurance Supervisors*.

**IAP** – Instituto dos Actuários Portugueses.

**IASB** – *International Accounting Standards Board*.

**IFRS** – *International Financial Reporting Standards*, Normas Internacionais de Informação Financeira.

**Indemnização** – É o pagamento efectuado pela Seguradora e que decorre da sua obrigação de, perante a ocorrência de sinistro e em conformidade com as coberturas e capitais subscritos na apólice, reparar ou ressarcir um dano resultante de um sinistro.

**ISP** – Instituto de Seguros de Portugal – Entidade de supervisão em Portugal.

**GDV** – *German Insurance Association*.

**MARKT** – Documento de trabalho (*Working Paper*) emitido pela Directoria Geral do Mercado Interno de Seguros (*Insurance Internal Market Directorate*) da Comissão Europeia.

**MCR** – *Minimum Capital Requirement* – Nível mínimo absoluto de capital a deter pelas Seguradoras.

**Medida de risco (*Risk Measure*)** – No contexto da presente dissertação, é um indicador numérico que pode ser usado para calcular o requisito de capital de uma Companhia de Seguros. Uma medida de risco é uma função da distribuição de probabilidade dos custos agregados.

**Modelo interno** – Quantificação avançada de riscos, elaborada internamente pela própria Seguradora, a partir de metodologias, hipóteses e dados históricos da própria companhia.

**MSD** – Margem de Solvência Disponível.

**MSE** – Margem de Solvência Exigível.

**MVM** – *Market Value Margin*.

**PME** – Pequena Média Empresa.

**Prémio** – Preço pago pelo Tomador de Seguro à empresa de seguros pela contratação do seguro.

**OROC** – Ordem dos Revisores Oficiais de Contas.

**PCES** – Plano de Contas para as Empresas de Seguros.

**QIS** – *Quantitative Impact Study*.

**Rating** – Sistema de classificação do risco de crédito, que reflecte um juízo de valor sobre a capacidade de pagamento oportuno do serviço da dívida.

**RBC** – *Risk Based Capital* – Método segundo o qual o cálculo do requisito de capital é baseado nos riscos, aos quais a Seguradora está sujeita.

**Risco** – É a possibilidade de ocorrência de um acontecimento fortuito, súbito e imprevisto, de verificação incerta e/ou em data incerta contra a qual se pretende celebrar o contrato de seguro para reparar ou compensar os prejuízos que dele possam resultar. O risco é a expectativa de sinistro. Sem risco não pode haver contrato de seguro.

**SCR** – *Solvency Capital Requirement* ou Capital Objectivo – É o montante de capital a ser detido, tendo em consideração os riscos assumidos pela Seguradora, sendo esta condição necessária, imposta pelo supervisor à obtenção da licença do exercício da actividade ou a continuar a exercer a actividade Seguradora.

**Segurado** – Pessoa singular ou colectiva no interesse da qual o contrato de seguro é celebrado, ou a pessoa (pessoa segura) cuja vida, saúde ou integridade física se segura.

**Seguro** – Operação pela qual o Tomador de Seguro, mediante o pagamento de um prémio, obtém a promessa, dentro do enquadramento definido pela lei ou pelo contrato, de uma prestação por parte da Seguradora em caso de sinistro.

**Seguros Obrigatórios** – Seguros impostos pela lei, que têm como objectivo social a garantia da protecção das vítimas de determinados riscos.

**Sinistro** – Qualquer acontecimento de carácter fortuito, súbito e imprevisto, susceptível de fazer funcionar as garantias de um ou mais contratos de seguro. A variável sinistro é aleatória em relação à sua ocorrência e, naquelas carteiras em que são previstas perdas parciais, é aleatória também em relação ao seu valor.

**Solvência de uma Seguradora** – É a capacidade da Seguradora honrar os seus compromissos futuros. De forma mais objectiva, uma Seguradora será considerada solvente se o fluxo de receitas futuras adicionado à sua Margem de Solvência ultrapassar o fluxo de pagamentos futuros.

**Subscrição** – Acto pelo qual a Seguradora assume a garantia de um risco.

**Tarifa** – Designação dada ao quadro de prémios ou de taxas de prémio a aplicar aos riscos a segurar e ao conjunto de condições de subscrição de um dado ramo.

**Terceiro** – É aquele que, em consequência de um sinistro causado por um segurado, e coberto pelo contrato de seguro, sofra prejuízos susceptíveis de serem reparados ou indemnizados por força da lei ou do contrato de seguro. Não é um interveniente no contrato de seguro.

**Tomador do Seguro** – A pessoa ou entidade que contrata com a Seguradora, sendo responsável pelo pagamento dos prémios. Normalmente é a mesma pessoa que o *Segurado*.

**TVaR – Tail Value at Risk** – Valor esperado da perda, acima de um determinado patamar (VaR), dado que o VaR foi atingido. (Ver VaR).

**VaR – Value at Risk** – Quantil de ordem  $\alpha$  de uma distribuição de probabilidades, significando o montante de capital necessário para garantir, com um elevado nível de confiança, que uma Seguradora não fica tecnicamente insolvente. É uma medida de risco.

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	2
Resumo .....	3
Abstract.....	4
Glossário de Termos e Abreviaturas .....	5
Lista de Quadros .....	9
Lista de Figuras .....	9
1 Introdução e Objectivos .....	10
2 A Actividade Seguradora .....	13
2.1 O Mercado Segurador Internacional.....	14
2.2 O Mercado Europeu.....	15
2.3 A Actividade Seguradora em Portugal.....	16
2.3.1 A Actividade Seguradora em Portugal.....	16
2.3.2 A Evolução da Solvência em Portugal.....	18
2.3.3 Recentes desenvolvimentos do sector segurador em Portugal.....	20
3 Modelos de Solvência na União Europeia.....	25
3.1 Desenvolvimento Histórico – Normas da UE.....	25
3.1.1 Proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho.....	26
3.2 Solvência I – Modelo actual de Solvência .....	27
3.2.1 Solvência I – Caracterização do sistema de solvência.....	28
3.2.2 Margem de Solvência para os Ramos Não Vida .....	31
3.3 O Projecto Solvência II .....	33
3.3.1 Mudanças relativas do Solvência I para o Solvência II.....	33
3.3.2 Objectivos Projecto Solvência II.....	34
3.3.3 Caracterização Solvência II .....	36
3.3.4 Impacto do novo regime de Solvência .....	42
3.4 Estudos de Impacto Quantitativo .....	45
3.4.1 Preparatory Field Study e Quantitative Impact Study 1 .....	46
3.4.2 Quantitative Impact Study 2 .....	47
3.4.3 Quantitative Impact Study 3 .....	49
3.4.4 Quantitative Impact Study 4 .....	52
4 O Risco de Subscrição Ramos Não Vida .....	59
4.1 Provisões Técnicas.....	59
4.1.1 Provisões para Sinistros .....	60
4.1.2 Provisões para Prémios Não Adquiridos (PPNA) .....	61
4.1.3 Provisões para Riscos em Curso.....	62
4.1.4 Provisões para Desvios de Sinistralidade.....	62
4.1.5 Calculo das Provisões Técnicas segundo o Solvência II.....	63
4.2 A Melhor Estimativa (Best Estimate) .....	64
4.3 Análise de dados .....	65
4.3.1 Disposição dos dados.....	65
4.3.2 Tipologia de sinistros .....	66
4.3.3 Factores importantes na análise de dados .....	67
4.4 Metodologias de estimação das Provisões.....	68
4.4.1 Método Chain Ladder – Modelo de Thomas Mack .....	69
4.4.2 Modelo de Bornhuetter-Ferguson .....	72
4.4.3 Teoria da credibilidade: Método de Benktander .....	73
4.4.4 Metodologia Bootstrap .....	76
5 Aplicação a uma companhia de seguros Não Vida fictícia .....	80
5.1 Caracterização da Companhia de Seguros fictícia estudada .....	80
5.2 Melhor Estimativa .....	81
5.2.1 Melhor Estimativa da Provisão para Prémios .....	81
5.2.2 Melhor estimativa da Provisão para Sinistros .....	82
6 Conclusões .....	96
Bibliografia.....	99
ANEXOS.....	104
Anexo 1 – Mercado Português – Indicadores.....	105



Anexo 2 – Margem de Solvência Disponível – Companhia de Seguros em estudo ..	106
Anexo 3 – Quantitative Impact Study 4 .....	109
Anexo 4 – Pressupostos Método Chain Ladder .....	112
Anexo 5 - Método Bootstrap .....	114

## Lista de Quadros

Quadro 2.1 Mercado Internacional .....	14
Quadro 2.2 Mercado Europeu .....	15
Quadro 2.3 Mercado Europeu por país .....	16
Quadro 2.4 Mercado Português-Composição .....	16
Quadro 2.5 Mercado Português -Produção Não Vida .....	17
Quadro 2.6 Mercado Português – Provisões Técnicas .....	18
Quadro 3.1 Sistemas de Solvência .....	29
Quadro 3.2 Solvência I versus Solvência II .....	33
Quadro 3.3 QIS 4 – Correlação do Requisito de Capital Básico .....	54
Quadro 3.4 Resultados QIS 4.....	58
Quadro 4.1Matriz de dados .....	66
Quadro 4.2 Critérios de tipo de informação .....	66
Quadro 4.3 Bootstrap montantes pagos (cumulativo) .....	78
Quadro 5.1 Matriz de Montantes pagos – Ramo Automóvel -Cobertura RC (u.m) .....	83
Quadro 5.2 Pressuposto 1- Coeficientes de Correlação de Spearman.....	84
Quadro 5.3 Resultados segundo o método Chain Ladder proposto por Thomas Mack (u.m) .....	86
Quadro 5.4 Método Bornhuetter-Ferguson (estimador à priori - Montantes) .....	87
Quadro 5.5 Método Bornhuetter-Ferguson (estimador à priori - cadência de pagamentos).....	88
Quadro 5.6 Método Bornhuetter-Ferguson (estimação de montantes) .....	88
Quadro 5.7 Parâmetros – Método de Benktander.....	89
Quadro 5.8 Reservas – Método de Benktander (u.m).....	89
Quadro 5.9 Bootstrap – dados incrementais ajustados.....	90
Quadro 5.10 Bootstrap – resíduos originais .....	90
Quadro 5.11 Bootstrap – resíduos corrigidos .....	90
Quadro 5.12 Bootstrap – reamostragem dos resíduos (exemplo).....	91
Quadro 5.13 Bootstrap – Matriz de pseudo-dados e pseudo-reserva (exemplo).....	91
Quadro 5.14 Bootstrap – Resultados finais .....	92
Quadro 5.15 Projecção de Cashflows Futuros e Run-off da Melhor Estimativa.....	94
Quadro 5.16 Comparação das várias metodologias (u.m) .....	95
Quadro 5.17 Comparação Provisões (Solvência I vs Solvência II) .....	95

## Lista de Figuras

Figura 2.1 Mercado Português -Evolução da concentração.....	17
Figura 2.2 Mercado Português – Evolução da Margem de Solvência.....	19
Figura 2.3 Mercado Português – Cobertura das Provisões Técnicas .....	19
Figura 3.1 Sistema de Solvência na União Europeia (Fonte APS) .....	25
Figura 3.2 Projecto Solvência II – Arquitectura de Lamfalussy .....	36
Figura 3.3 Projecto Solvência II – Três pilares .....	36
Figura 3.4 Abordagem Económica de Balanço .....	37
Figura 3.5 QIS 2 – Módulos de risco do SCR.....	47
Figura 3.6 QIS 3 – Módulos de risco do SCR.....	49
Figura 3.7 QIS 4 – Módulos de risco do SCR.....	54
Figura 5.1 Bootstrap – Análise gráfica dos resíduos standardizados.....	91
Figura 5.2 Bootstrap – Distribuição empírica das provisões simuladas .....	92

## 1 Introdução e Objectivos

As seguradoras têm por função a protecção contra acontecimentos futuros dos quais podem resultar perdas. Além desta função as companhias de seguros são também investidoras institucionais, assumindo assim um papel de importância económica e social elevada sendo por isso necessário o recurso à intervenção e monitorização de autoridades públicas de supervisão. Torna-se assim de importância fulcral a garantia, com elevada probabilidade, que o capital das seguradoras seja suficiente para fazer face às perdas resultantes de situações adversas e garantindo desta forma o cumprimento dos compromissos assumidos perante os tomadores de seguro.

A ausência de mecanismos de mensuração dos riscos assumidos e de determinação das necessidades de capital associadas aos mesmos, num ambiente de cada vez maior volatilidade e competitividade, levou os organismos regulamentares europeus a desenvolver o projecto “Solvência II”, que tem por objectivo dar resposta à necessidade de introduzir factores qualitativos, para além dos quantitativos, e ainda incrementar o nível e a transparência da informação a prestar pelas seguradoras.

Este projecto é um dos elementos do Plano de Acção para os Serviços Financeiros (1999-2005) e foi organizado em duas fases: Solvência I e Solvência II. A primeira fase foi transitória e teve como principal objectivo o reforço das garantias existentes. A segunda fase propõe uma revisão mais ampla da situação financeira das empresas de seguros tendo sido elaborada uma proposta de directiva onde são incluídas todas as regras neste âmbito.

De acordo com o projecto de directiva, as actuais regras de solvência estão desactualizadas em virtude de não serem sensíveis ao risco, pois estas regras seguem um sistema que assenta em rácio fixos (*ratio-based*) em detrimento de um sistema baseado no risco (*risk-based*), filosofia já praticada em alguns países. Outro factor é a grande diversidade de sistemas de supervisão entre Estados-Membros que não tratam devidamente a supervisão de grupo.

Este novo projecto terá o objectivo de incentivar à renovação da actividade e a competitividade dado a possibilitar cobrir novos riscos. É pretendido a criação de um sistema prudente que além de reflectir os principais riscos assumidos por uma empresa de seguros, terá por função identificar, medir, gerir de forma adequada os riscos a que as seguradoras se encontram expostas e implementarem medidas internas eficazes.

Em conjunto com outros projectos internacionais em curso, com os quais se pretende que exista uma articulação, será certamente um grande desafio à actividade seguradora nos próximos anos, com impactos significativos numa multiplicidade de áreas, incluindo na própria gestão das empresas e que deverão possuir os instrumentos necessários de forma a obter uma visão clara baseada na abordagem de avaliação e gestão dos riscos.

Como os riscos assumidos são diferentes os requisitos de capital deverão também ser diferenciados. Considerando uma companhia que explore os ramos Não Vida, as responsabilidades terão o maior peso na constituição dos requisitos de capital. Devido ao carácter aleatório das responsabilidades torna difícil a determinação dos requisitos de capital que as seguradoras deverão possuir.

Os requisitos de Solvência aplicados a empresas seguradoras a operar na União Europeia têm-se revelado eficientes ao longo dos anos assegurando uma defesa efectiva das garantias e dos direitos dos segurados. Porém, vivemos num mundo conturbado e em constante mudança, com ameaças também sobre o mercado segurador, que recomendam a revisão e adequação das actuais regras prudência, daí decorrendo o projecto Solvência II.

É no sentido da continuação da preparação para este desafio que esta dissertação se insere. O objectivo é inicialmente fazer o enquadramento deste novo projecto, dos seus objectivos, desafios e suas consequências. É neste contexto que a presente dissertação se encontra dividida em seis capítulos.

Neste primeiro capítulo é feita a introdução e no segundo capítulo é feito um enquadramento do sector segurador actual a nível mundial, onde é dado particular ênfase ao mercado nacional.

No terceiro capítulo é feita uma análise geral sobre o projecto Solvência II, fazendo assim uma abordagem resumida de alguns conceitos gerais importantes para um melhor entendimento deste assunto, nomeadamente o último exercício de impacto quantitativo.

Com o intuito de abordar a temática do risco de Subscrição Não Vida, no quarto capítulo serão apresentadas algumas metodologias de estimação das provisões técnicas. As metodologias seleccionadas para esta finalidade são: o método de *Chain Ladder* proposto por Thomas Mack, o modelo de *Bornhuetter-Ferguson*, o método de *Benktander* que se baseia na Teoria da Credibilidade e a técnica de reamostragem, o método de *Bootstrap*.

Após as considerações teóricas, no quinto capítulo aplicam-se as metodologias descritas no capítulo anterior e que serão adaptadas aos dados de uma empresa de seguros fictícia, que explora os ramos Não Vida. Serão igualmente comparados os resultados obtidos pelos critérios actuais e os novos critérios propostos pelo novo regime de solvência.

Por fim no sexto e último capítulo serão comparados e interpretados os resultados de onde se retiram conclusões deste trabalho.

## 2 A Actividade Seguradora

O sector segurador tem uma importância vital para a sociedade actual, ajudando os cidadãos e as empresas a proteger-se contra riscos a que estão expostos, fomentando a poupança de longo prazo, nomeadamente para o período da reforma, e financiando o investimento do Estado e das empresas.

A gestão e estratégia das companhias de seguros estão em constante mudança, como aliás se verifica noutros sectores de actividade económica. No entanto, o que se passou recentemente e também o que se verifica na actualidade neste sector tem mais a ver com uma revolução do que com uma evolução.

Tal revolução é uma consequência directa de uma dramática diferença de desenvolvimento do sector durante a última década do século passado e os primeiros anos deste século. Esta revolução assenta principalmente nos seguintes factores:

- Métodos de actuação: a introdução de novas tecnologias, a motivação e a maior qualificação dos recursos humanos, a resposta a dar às exigências dos consumidores, os níveis de capitais a alocar de acordo com os diferentes riscos ou controlos internos;
- Ideias: como responder com um elevado nível de transparência e de informação aos analistas financeiros, aos mercados de capitais e tendo por atenção as novas regras contabilísticas e a definição de estratégias e prioridades de modo a dar resposta às novas exigências das remunerações dos accionistas;
- Gestão de riscos internos: calcular de forma eficiente os riscos seguráveis, a gestão correcta de activos e passivos;
- Limites e tipologia dos riscos seguráveis: terrorismo, riscos nucleares, biotecnologia, vida, saúde, responsabilidade civil.

Toda esta panóplia de questões tornou a gestão de seguradoras mais difícil, mais abrangente, mas também, provável e possivelmente, mais correcta. Esta nova filosofia cria um grande desafio a todas as entidades envolvidas.

As sociedades mais desenvolvidas têm noção, sobretudo após o 11 de Setembro, que o Mundo é um lugar com muitos e variados riscos. Para os gestores de riscos transferíveis, as seguradoras, torna-se cada vez mais importante a definição dos limites de segurabilidade. Só são seguráveis os riscos acidentais, com valores máximos de indemnização bem definidos, com coberturas permitidas por Lei. Há ainda que definir se os eventos são sobretudo únicos ou continuados, repartir os riscos com

outras entidades (resseguradores), avaliar o impacto da concentração das actividades humanas nos centros urbanos. Uma das características inerentes a esta actividade é a sujeição a uma entidade de supervisão e regulação.

Esta necessidade de capitais está na base dos requisitos mínimos legais consubstanciados naquilo a que até agora se materializou em capitais sociais mínimos e, sobretudo, em níveis mínimos de capitais próprios.

De seguida é feita uma análise aos mercados seguradores apresentando os principais indicadores dando particular ênfase ao mercado português e à sua evolução mais recente.

## 2.1 O Mercado Segurador Internacional

O mercado segurador é um dos mais influentes a nível mundial tendo registado em 2007 um crescimento da receita global de prémios de 11% que foi influenciado principalmente pelos resultados dos Ramos Vida (crescimento de 12,6%), enquanto que os ramos Não Vida apenas registaram um crescimento de 7,7%.

Em Swiss Reinsurance Company (2008) e Swiss Reinsurance Company (2007) são indicados os resultados das principais economias mundiais. Relativamente ao crescimento real<sup>1</sup>, em 2007, o maior destaque vai para Europa que com um crescimento de 3,4% originou o maior reforço da quota de mercado mundial. A nível global e embora se encontre em desaceleração, o volume de prémios continua a obter uma evolução positiva acima da inflação em que o crescimento real foi de 3,3%.

A nível mundial, o volume de prémios de seguros corresponde a 7,5% do produto económico<sup>2</sup>. Ao nível da expressividade de cada mercado nas respectivas economias a Europa destaca-se com um rácio dos Prémios/Produto Interno Bruto de 8,03%, seguida pela América 7,58% (ver Quadro 2.1).

COMPARAÇÃO INTERNACIONAL											
	Volume de Prémios			Crescimento Real			Quota			Prémios/PIB	
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2006	2007
América	1.247	1.334	1.417	-2,8%	3,0%	2,5%	36,2%	36,3%	34,9%	7,61%	7,58%
Europa	1.335	1.456	1.681	7,8%	6,5%	3,4%	38,7%	39,6%	41,4%	8,27%	8,03%
Portugal	17	17	19	25,7%	-5,0%	2,3%	0,5%	0,5%	0,5%	9,07%	8,50%
Ásia	765	778	841	4,7%	1,0%	4,5%	22,2%	21,2%	20,7%	6,63%	6,20%
África	43	50	53	7,3%	17,3%	2,8%	1,2%	1,4%	1,3%	4,77%	4,31%
Oceania	56	58	69	-1,1%	2,1%	3,9%	1,6%	1,6%	1,7%	6,70%	6,58%
TOTAL	3.446	3.675	4.061	2,9%	4,0%	3,3%	100%	100%	100%	7,52%	7,49%

U.: Volume de Prémios mil milhões de USD

Fonte: Sigma 4/2007 e Sigma 3 /2008- Swiss Re

### Quadro 2.1 Mercado Internacional

<sup>1</sup> Todas as taxas de crescimento de prémios incluídas no estudo fornecido pela Swiss Re são em termos reais, isto é, retirando a inflação medida por Índice do Preços do Consumidor local.

<sup>2</sup> Corresponde à soma do Produtos Internos Brutos de todos os países.

## 2.2 O Mercado Europeu

O ano de 2007 comparativamente com 2006 foi um ano de desaceleração da actividade seguradora, reflexo da grande concorrência e de algumas dificuldades macroeconómicas. Além do decréscimo do número de companhias a operar no mercado Europeu, verificou-se um abrandamento no volume de prémios (ver Quadro 2.2). O ramo com maior expressividade é o Ramo Vida que representa 62% da produção do mercado europeu.

Este sector da economia registou uma ligeira diminuição a nível da percentagem alocada ao PIB, passando a sua representação de 9% para 8,7%, mantendo o Ramo Vida a maior expressividade nesta rubrica.

Mercado Europeu de Seguros- União Europeia a 25								
Ano	PIB ( Produto interno Bruto)	Número de Companhias	Prémios de Seguro Directo			Prémios de Seguro Directo/PIB		
			Ramo Vida	Ramos Não Vida	total	Ramo Vida	Ramos Não Vida	total
2005	10.810.379	4.945	587.579	352.924	940.503	5,44%	3,26%	8,70%
2006	11.440.611	4.839	642.258	387.397	1.029.655	5,61%	3,39%	9,00%
2007 <sup>(1)</sup>	12.090.310	4.818	656.567	395.290	1.051.857	5,43%	3,27%	8,70%
<b>Variação</b>								
2006/2005	5,83%	-2,14%	9,31%	9,77%	9,48%	0,2 pp	0,1 pp	0,3 pp
2007/2006	5,68%	-0,43%	2,23%	2,04%	2,16%	-0,2 pp	-0,1 pp	-0,3 pp

U.: milhões de euros  
Fonte: CEA (1) Dados provisórios

### Quadro 2.2 Mercado Europeu

A concentração das quotas individuais dos países da União Europeia a 25 países é dominada pelo Reino Unido, França e Alemanha que em 2007 representam 60,9% da quota do mercado Europeu de Seguros e 5,3% do PIB Europeu.

Neste ranking, o mercado português encontra-se a meio da tabela, com uma quota de 1,3%. Em termos deflacionados, a produção global da União Europeia teve um crescimento quase nulo sendo de destacar o crescimento da Estónia (43%) e de Malta (20%). Já no rácio entre a produção e o Produto Interno Bruto, o Luxemburgo, Reino Unido e a Holanda obtiveram os primeiros lugares em 2007. O mercado Português encontra-se acima do nível médio da União Europeia mantendo-se de 2006 para 2007 no oitavo lugar deste ranking, superando mercados como o alemão o italiano ou mesmo o espanhol.

Em suma, a evolução desta economia foi impulsionada pela integração dos novos mercados na União Europeia onde é tipicamente menos expressiva a penetração desta actividade na economia, mas onde, também por isso, o crescimento anual dos prémios tende agora a ser mais robusto.

MERCADOS DE SEGUROS DA UNIÃO EUROPEIA							
	Prémios de Seguro Directo		Quota		Prémios / PIB		Crescim. Real Prémios
	2006	2007 <sup>(1)</sup>	2006	2007 <sup>(1)</sup>	2006	2007 <sup>(1)</sup>	2007/2006
Reino Unido	267.697	282.649	26,0%	26,9%	14,0%	14,0%	3,6%
França	197.092	194.310	19,1%	18,5%	11,0%	10,4%	-3,0%
Alemanha	161.940	163.200	15,7%	15,5%	7,0%	6,7%	-1,4%
Itália	106.502	99.116	10,3%	9,4%	7,2%	6,5%	-8,8%
Holanda	72.217	74.549	7,0%	7,1%	13,5%	13,3%	6,0%
Espanha	53.453	56.256	5,2%	5,3%	5,4%	5,4%	3,5%
Bélgica	29.741	31.440	2,9%	3,0%	9,4%	9,5%	3,8%
Suécia	23.148	25.083	2,2%	2,4%	7,4%	7,5%	6,5%
Dinamarca	18.702	20.110	1,8%	1,9%	8,5%	8,8%	5,6%
Irlanda	16.150	17.672	1,6%	1,7%	9,2%	9,4%	6,4%
Austria	15.588	15.878	1,5%	1,5%	6,0%	5,8%	-0,3%
Finlândia	14.942	15.050	1,5%	1,4%	8,9%	8,4%	-0,8%
<b>Portugal</b>	<b>13.123</b>	<b>13.749</b>	<b>1,3%</b>	<b>1,3%</b>	<b>8,5%</b>	<b>8,4%</b>	<b>2,3%</b>
Luxemburgo	12.859	12.244	1,2%	1,2%	38,0%	33,2%	-7,2%
Polónia	9.629	11.580	0,9%	1,1%	3,5%	3,8%	13,9%
Rep. Checa	4.309	4.787	0,4%	0,5%	3,8%	3,8%	5,7%
Grécia	4.334	4.686	0,4%	0,4%	2,0%	2,0%	5,0%
Hungria	3.142	3.701	0,3%	0,4%	3,5%	3,7%	3,8%
Eslovénia	1.726	1.893	0,2%	0,2%	5,7%	5,6%	5,7%
Eslováquia	1.439	1.714	0,1%	0,2%	3,2%	3,1%	7,9%
Chipre	638	695	0,1%	0,1%	4,4%	4,5%	8,0%
Estónia	284	434	0,0%	0,0%	2,1%	2,8%	43,0%
Lituânia	419	419	0,0%	0,0%	1,8%	1,5%	(2)
Malta	288	349	0,0%	0,0%	5,7%	6,5%	20,0%
Letónia	293	293	0,0%	0,0%	1,8%	1,5%	(2)
<b>TOTAL UE (25)</b>	<b>1.029.655</b>	<b>1.051.857</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>9,0%</b>	<b>8,7%</b>	<b>0,0%</b>

U: milhões de euros Fonte: CEA  
(1) Dados provisórios (2) Dados 2006

### Quadro 2.3 Mercado Europeu por país

## 2.3 A Actividade Seguradora em Portugal

### 2.3.1 A Actividade Seguradora em Portugal

Actualmente o mercado Português é composto por 83 companhias de seguros sendo 46 sociedades anónimas, 2 Mútuas e 35 Agências Gerais. Comparativamente com o ano anterior é registado um acréscimo havendo assim a continuação do crescimento de companhias verificado no ano anterior reforçando a concorrência neste mercado.

Num contexto de desaceleração mundial, Portugal não foi excepção em alguns dos seus agregados. A contrariar esta tendência é de salientar a inflexão de resultados da produção para seguro directo em consequência dos resultados obtidos no segmento dos Ramos Vida, obtendo em 2007 face a 2006 um crescimento de 4,8%. No Quadro 2.4 é feito o perfil do mercado português em 2007.

Mercado Português -Grandes Agregados e indicadores						
				Variação		
	2005	2006	2007	2006/2005	2007/2006	
Nº de Companhias	70	76	83	8,6%	9,2%	
Prémios de Seguro directo	13.444	13.122	13.751	-2,4%	4,8%	
Ramo vida	9.136	8.762	9.369	-4,1%	6,9%	
Ramo Não vida	4.308	4.361	4.382	1,2%	0,5%	
Prémios Seguro Directo / PIB	9,1%	8,5%	8,5%	-6,0%	0,4%	
Ramo vida	6,2%	5,7%	5,8%	-7,6%	2,5%	
Ramo Não vida	2,9%	2,8%	2,7%	-2,4%	-3,9%	
Activo Líquido	45.180	51.060	54.724	13,0%	7,2%	
Capitais Próprios (Sit. Líquida)	3.332	3.900	4.160	17,0%	6,7%	
<b>Resultados do Exercício</b>	<b>457</b>	<b>706</b>	<b>669</b>	<b>54,5%</b>	<b>-5,2%</b>	
Conta Técnica Vida	281	323	388	14,9%	20,1%	
Conta Técnica Não Vida	392	531	337	35,5%	-36,5%	
Capitais Próprios / Activo Líquido	7,4%	7,6%	7,6%	0,2 pp	0,0 pp	
Resultados / Capitais Próprios	13,7%	18,1%	16,1%	4,4 pp	-2,0 pp	

U: Montantes em milhões de euros  
Fontes: APS, Instituto de Seguros de Portugal, Banco de Portugal e Instituto Nacional de Estatística.

### Quadro 2.4 Mercado Português-Composição<sup>3</sup>

<sup>3</sup> A informação que consta neste quadro é diferente da apresentada nos capítulos 2.1 e 2.2 porque provém de fonte diferente.



Apesar do número de seguradoras ser elevado, no mercado português é registada uma grande concentração ao nível dos maiores operadores, em que 59,4% da produção é detida pelas 5 maiores seguradoras e 76,2% pelas 10 maiores.

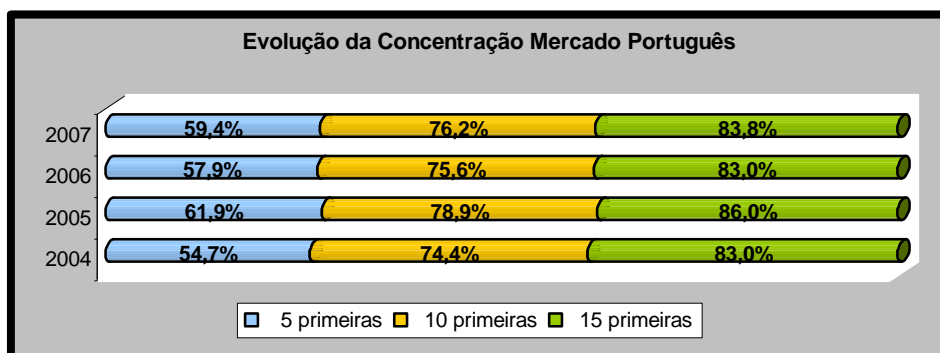


Figura 2.1 Mercado Português -Evolução da concentração

Efectuando em particular a análise aos resultados obtidos ao segmento Não Vida, a evolução do volume de prémios em 2007 surge consistente com a tendência de desaceleração dos anos anteriores, sendo uma directa consequência da conjugação das dificuldades sentidas na recuperação da economia portuguesa com os ajustamentos tarifários em baixa que, por pressão concorrencial, estarão a ocorrer em diversos ramos. Este quadro evolutivo é principalmente influenciado pelo decréscimo do volume de prémios das duas maiores linhas do negócio Não Vida, o ramo Automóvel e o ramo Acidentes de Trabalho. A contrariar esta tendência estão os seguros de Saúde (Doença), cuja expansão revela bem a sua crescente aceitação junto da população portuguesa.

PRODUÇÃO NÃO VIDA							Variação			
	2005	peso do ramo		2006	peso do ramo		2007	peso do ramo	2006/2005	2007/2006
Acidentes e Doença	1.311	30,4%		1.350	31,0%		1.372	31,3%	3,0%	1,6%
<i>Acidentes de Trabalho</i>	779	18,1%		774	17,7%		763	17,4%	-0,7%	-1,4%
<i>Doença</i>	372	8,6%		408	9,4%		440	10,0%	9,7%	7,7%
Incêndio e outros Danos	684	15,9%		688	15,8%		706	16,1%	0,5%	2,6%
Automóvel	1.997	46,4%		2.003	45,9%		1.944	44,4%	0,3%	-3,0%
Transportes, RC Geral e Div.	315	7,3%		319	7,3%		360	8,2%	1,3%	13,0%
TOTAL NÃO VIDA	4.308	100,0%		4.361	100,0%		4.382	100,0%	1,2%	0,5%

U: Montantes em milhões de euros  
Fontes: APS, Instituto de Seguros de Portugal, Banco de Portugal e Instituto Nacional de Estatística.

Quadro 2.5 Mercado Português -Produção Não Vida

Analisando os resultados obtidos através do balanço do sector segurador, a sua dimensão financeira e a rentabilidade verificaram um resultado positivo<sup>4</sup>. O activo obteve um crescimento de 7,2% em 2007 relativamente ao período homólogo, abaixo do verificado em anos anteriores. Este factor deve-se principalmente à evolução da carteira de investimentos que representa mais de 90% do Activo Total. A acompanhar

<sup>4</sup> Ver Anexo 1.

a evolução do activo encontram-se os Capitais Próprios e o Passivo. A evolução dos Capitais Próprios foi condicionada pela rubrica de prémios de emissão para cobertura de resultados transitados obtendo uma evolução negativa, pela redução da reserva de reavaliação regulamentar, e pela atenuação do resultado líquido do exercício.

Tal como a carteira de investimentos em relação ao activo, as provisões técnicas representam a rubrica com expressão no passivo do sector segurador (cerca de 95%), sendo esta a essência da sua importância como grande investidor institucional da nossa economia, já que estas volumosas responsabilidades têm necessariamente que estar representadas por activos.

Este acréscimo das responsabilidades do sector para com os seus segurados e outros beneficiários, foi evidente quer no segmento Vida quer no Não Vida, no entanto o agravamento das responsabilidades a nível das provisões técnicas foi mais significativo nos Ramos Vida (8%) do que nos Ramos Não Vida (3,8%). No Quadro 2.6 é dado o perfil da evolução das provisões técnicas.

PROVISÕES TÉCNICAS - SEGURO DIRECTO E RESSEGURO ACEITE				Variação	
	2005	2006	2007	2006/2005	2007/2006
Provisão para Sinistros	391	442	501	13,0%	13,3%
Provisão Matemática	22.175	23.895	25.345	7,8%	6,1%
Prov. de seguros e operações em que o risco é suportado pelo tomador de seguro	10.950	13.810	15.362	26,1%	11,2%
Restantes provisões técnicas Vida	182	199	223	9,3%	12,1%
<b>VIDA</b>	<b>33.698</b>	<b>38.346</b>	<b>41.431</b>	<b>13,8%</b>	<b>8,0%</b>
Provisão para Prémios não Adquiridos	1.160	1.157	1.186	-0,3%	2,5%
Provisão para Sinistros	4.637	5.025	5.230	8,4%	4,1%
De Acidentes de Trabalho	1.578	1.720	1.849	9,0%	7,5%
De Outros Ramos	3.059	3.306	3.381	8,1%	2,3%
Restantes provisões técnicas Não Vida	108	115	117	6,5%	1,7%
<b>NÃO VIDA</b>	<b>5.906</b>	<b>6.297</b>	<b>6.533</b>	<b>6,6%</b>	<b>3,7%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>39.604</b>	<b>44.643</b>	<b>47.964</b>	<b>12,7%</b>	<b>7,4%</b>

**Quadro 2.6 Mercado Português – Provisões Técnicas**

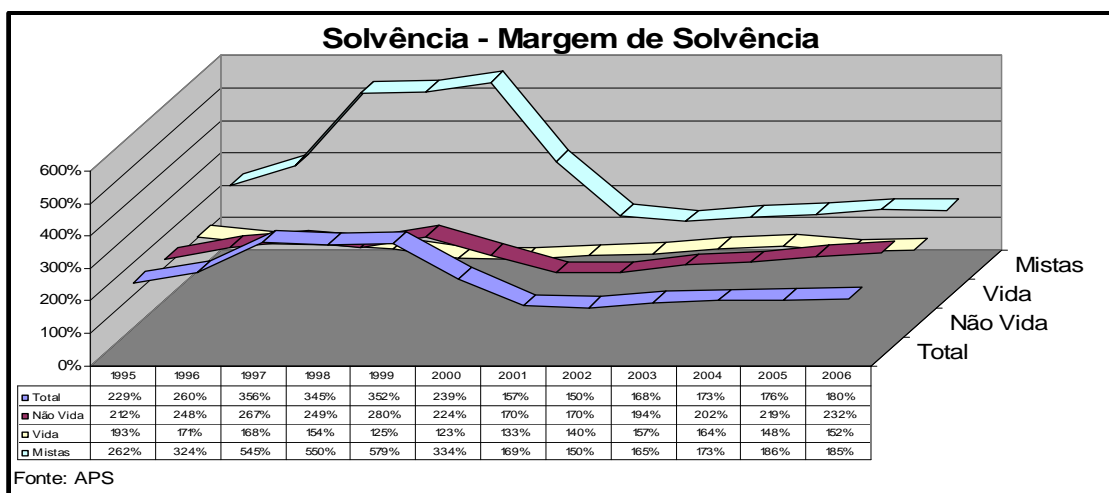
No segmento Vida as provisões matemáticas são as que mais influenciam e no segmento Não Vida a sua evolução está intimamente ligada à provisão para sinistros que representa 80% das provisões técnicas destes ramos. Para uma análise mais detalhada do mercado Português poderá ser consultado o Anexo 1.

### 2.3.2 A Evolução da Solvência em Portugal

Analizados os principais números do mercado nacional e visto que esta dissertação incide sobre as mudanças resultantes do projecto Solvência II, será efectuada neste ponto uma análise à evolução da Solvência no nosso mercado. A margem de solvência de um modo geral representa o excesso de activos em relação aos passivos e que deverá ser suficiente para cobrir as responsabilidades da companhia, calculadas

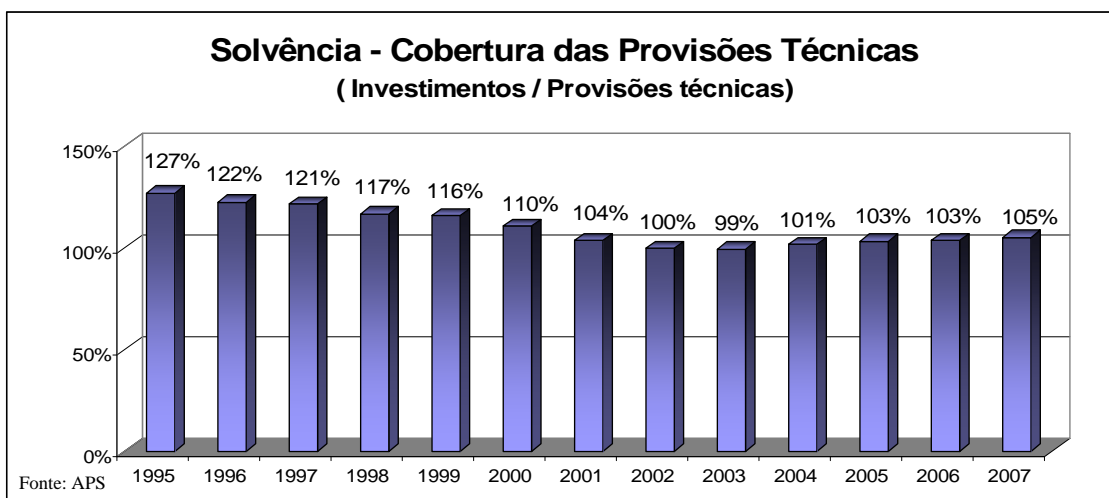
de acordo com o nível de produção e de sinistros, ou seja, o grau de exposição ao risco.

Analizando a Figura 2.2, pode-se constatar que até 2001 a margem de solvência das empresas mistas se evidenciava relativamente às empresas dos Ramos Vida e Não Vida. A partir de 2001 denota-se uma maior harmonização entre os rácios apresentados pelos vários sectores, com as empresas que exploram os ramos Não Vida a apresentarem uma margem de solvência ligeiramente superior.



**Figura 2.2 Mercado Português – Evolução da Margem de Solvência**

Analizando de seguida o rácio de cobertura das provisões técnicas, ou seja, entre dos Investimentos e das Provisões Técnicas, verifica-se que este se manteve sempre superior ou igual a 100%, com a excepção de 2003. Até 2003 o mercado registou uma tendência decrescente deste indicador, apresentando nesse ano uma inflexão relativamente a esta tendência. Nos restantes anos verificou-se uma homogeneização dos resultados, fixando-se em 2007 em 105%.



**Figura 2.3 Mercado Português – Cobertura das Provisões Técnicas**

### **2.3.3 Recentes desenvolvimentos do sector segurador em Portugal**

A actividade seguradora em Portugal gera resultados financeiros de elevado montante. Este sector acaba por devolver anualmente à sociedade a totalidade, ou mesmo mais, dos prémios que recebe dos tomadores de seguros, seja sob a forma de indemnizações suportadas, provisões criadas e de outros encargos inerentes a esta actividade como os impostos e encargos com empregados e comissionamento de intermediários.

No que diz respeito aos últimos anos, é de salientar que a actividade seguradora em Portugal está intimamente associada a uma intensa actividade de regulamentação e a projectos importantes tais como o Solvência II, que justificaram uma atenta preocupação do mercado.

#### **2.3.3.1 Desenvolvimentos Legais e Regulamentares**

Relativamente ao enquadramento legal e regulamentar mais recente serão de seguida mencionadas as medidas de maior relevância.

O regime jurídico da Mediação de Seguros, veio através dos Decretos-Lei aprovados<sup>5</sup>, alterar profundamente as regras anteriores, garantido um reforço no grau de protecção dos consumidores e no incremento na profissionalização e valorização da actividade de mediação e, ainda, o estabelecimento de um conjunto de deveres de informação adequados à categoria e à função desempenhada pelo mediador.

São também de referir as alterações introduzidas ao nível das estruturas de governação e no regime prudencial aplicável ao Regime Jurídico dos Fundos de Pensões<sup>6</sup>, que veio reforçar a qualificação, a transparência e a independência das estruturas de governação existentes, e veio igualmente definir as regras imprescindíveis ao bom funcionamento das novas estruturas. No âmbito de Acidentes de Trabalho, é ainda de referir a aprovação da nova Tabela Nacional de Incapacidades por Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais<sup>7</sup>.

O ramo automóvel também teve um papel de destaque ao nível legislativo, nomeadamente através das regras e dos procedimentos a observar pelas empresas de seguros, com vista a garantir a assunção da sua responsabilidade em caso de

---

<sup>5</sup> Decreto-Lei n.º 359/2007, de 2 de Novembro e Decreto -Lei n.º 144/2006, de 31 de Julho.

<sup>6</sup> Decreto-Lei n.º 12/2006, de 20 de Janeiro.

<sup>7</sup> Decreto-Lei n.º 352/2007, de 23 de Outubro, revogando o Decreto-Lei n.º 341/93, de 30 de Setembro.

sinistro no âmbito do seguro automóvel<sup>8</sup> e o regime do sistema do seguro obrigatório de Responsabilidade Civil Automóvel resultante da circulação de veículos automóveis (5.ª Directiva sobre o Seguro Automóvel)<sup>9</sup>.

Outro assunto de grande enfoque foi a regulamentação das condições de obtenção e elaboração dos dados actuariais e estatísticos utilizados pelas empresas de seguros e pelas sociedades gestoras de fundos de pensões, na avaliação do risco, para que os mesmos possam justificar diferenciações proporcionadas em razão do sexo nos prémios e prestações individuais de seguros e de fundos de pensões<sup>10</sup>.

Finalmente é de mencionar o novo Regime Jurídico do Contrato de Seguro<sup>11</sup>, que vem reforçar a protecção do consumidor com o intuito de obter um maior equilíbrio entre os intervenientes num contrato de seguro. Este documento tem por objectivo colmatar algumas assimetrias informativas, o reforço da tutela do tomador do seguro e do segurado (em concreto, quanto a deveres de informação, de esclarecimento e formação do contrato), a consolidação do direito contratual e a actualização e o reforço da coerência das soluções jurídicas.

Além das medidas acima mencionadas houve alterações relacionadas com o projecto Solvência II que serão mencionadas no capítulo seguinte.

### **2.3.3.2 Desenvolvimentos a Nível do Projecto Solvência II**

Continuando a transposição gradual dos princípios base em que assentam o projecto Solvência II, encontram-se em desenvolvimento várias iniciativas ao nível do mercado português, sendo de salientar a participação expressiva por parte das seguradoras nos estudos de impacto (Quantitative Impact Study) realizados neste âmbito e também um melhoramento do quadro legislativo nacional da actividade seguradora em que foram implementadas um conjunto de iniciativas regulamentares de grande relevância para o mercado.

Como mencionado anteriormente o projecto Solvência II está organizado numa estrutura de três pilares<sup>12</sup> sendo que as iniciativas em curso, e já concretizadas, serão enunciadas consoante esta organização.

No que diz respeito à avaliação de activos e passivos baseados em princípios económicos, parte integrante do Pilar I, são apresentadas as seguintes medidas: Foi

---

<sup>8</sup> Decreto-Lei n.º 83/2006, de 3 de Maio.

<sup>9</sup> Decreto-Lei n.º 291/2007, de 21 de Agosto.

<sup>10</sup> Lei n.º 14/2008, de 12 de Março que transpõe para o ordenamento jurídico nacional a Directiva n.º 2004/113/CE, do Conselho, de 13 de Dezembro de 2004.

<sup>11</sup> Decreto-Lei n.º 722/2008, de 16 de Abril.

<sup>12</sup> I - Requisitos Quantitativos de Capital, II- Processo de Revisão e Supervisão, III- Apresentação e Divulgação de Informação.

implementado um novo regime contabilístico, aplicável às empresas de seguros sujeitas à supervisão do ISP, de aplicação obrigatória a partir de 2008<sup>13</sup>. Através deste novo Plano de Contas para as Empresas de Seguros (PCES)<sup>14</sup>, os activos passaram na sua maioria a ser avaliados a justo valor enquanto que, na pendência dos desenvolvimentos relativos à avaliação das provisões técnicas, estas continuam a ser avaliadas segundo os princípios estabelecidos nas actuais Directivas. Ao introduzir a utilização de um único plano de contas, quer para efeitos de supervisão, quer para divulgar a informação ao mercado, espera-se obter uma redução nos custos suportados pelos operadores, assim como a obtenção de um maior volume de informação, com elevados níveis de comparabilidade e transparência.

Relativamente às iniciativas que estão em desenvolvimento, é de destacar a constituição de um grupo de trabalho composto por elementos de várias entidades (ISP/APS/IAP), que aborda a temática do desenvolvimento de boas práticas na estimação da *Best Estimate* das provisões técnicas para os ramos Não Vida e cujos resultados serão publicados em 2008.

Foi publicada pelo ISP a norma<sup>15</sup> relativa ao “Cálculo e Reporte das Provisões Técnicas com base em Princípios Económicos”, sendo que esta não trará alterações no regime das provisões técnicas para efeitos das garantias financeiras mas sim, terá por objectivo fomentar a adaptação progressiva por parte das companhias às regras de valorização económica das responsabilidades que serão a base do novo regime de Solvência.

Ainda no âmbito do pilar I, é de extrema importância que as seguradoras identifiquem a tempo as consequências deste novo sistema, de maneira a tomarem todas as decisões estratégicas adequadas ao nível da respectiva gestão de capital, pelo que esta temática é desenvolvida através da participação das seguradoras nos estudos de impacto quantitativo. Em 2009 está previsto o estabelecimento de um conjunto de *stress tests*, a reportar pelas empresas de seguros relativamente a alguns dos riscos enquadrados na fórmula standard do requisito de capital de solvência (SCR). Também será efectuada a divulgação dos requisitos para a aprovação de modelos internos de forma a potenciar o seu desenvolvimento por parte das empresas de seguros nacionais (em concordância com os desenvolvimentos ao nível do CEIOPS).

Relativamente ao pilar II, e no âmbito da implementação de adequados sistemas de gestão de riscos e controlo interno, é de salientar a aprovação e publicação da Norma

<sup>13</sup> Neste novo regime são seguidas as normas internacionais de contabilidade, excepto a IFRS4 (contratos de seguros), pelo facto de a mesma ser assumidamente uma norma transitória até à implementação do Solvência II.

<sup>14</sup> Aprovado pela Norma Regulamentar n.º 4/2007-R, de 27 de Abril, com as alterações introduzidas pela Norma n.º 20/2007-R de 31 de Dezembro.

<sup>15</sup> Norma Regulamentar N.º 09/2008-R, de 25 de Setembro.

Regulamentar N.º 14/2005-R que define os “Princípios aplicáveis ao desenvolvimento dos sistemas de gestão de riscos e de controlo interno das empresas de seguros”. Foi criado um grupo de trabalho (ISP/APS/OROC), com o objectivo de abordar o tema dos Requisitos Mínimos e das orientações que originem boas práticas relativamente à gestão de riscos e ao controlo interno para cada um dos tipos de risco mais relevantes (está relacionado com o risco específico de seguros, de mercado, de crédito, de liquidez e operacional). Relativamente à conduta do mercado estão a ser tomadas iniciativas que pretendem contribuir para o reforço da transparência do mercado segurador e para o incremento da confiança dos consumidores, factor essencial para o crescimento sustentável do sector:

- Autonomização obrigatória da função de revisão legal de contas em relação ao órgão de fiscalização da sociedade e exigência de qualificação e independência de pelo menos um dos respectivos membros;
- Elaboração, monitorização e divulgação de códigos de conduta que estabeleçam as linhas de orientação em matéria de ética profissional;
- Reforço do órgão de administração em domínios como o de critérios de disponibilidade ou de dotação de valências específicas relevantes para a entidade;
- Estabelecimento de princípios gerais de conduta de mercado, englobando a integridade na actuação, o comportamento em situações de conflito de interesses e o tratamento das reclamações dos clientes;
- Exigência de criação pelas empresas de seguros de uma unidade orgânica responsável pelas reclamações dos clientes;
- Obrigatoriedade de estabelecimento de uma política de prevenção, detecção e reporte da fraude nos seguros.

Um dos objectivos do projecto Solvência II prende-se com o reforço da disciplina de mercado obtida através do fornecimento de informação mais completa por parte das seguradoras. É neste âmbito que se insere o pilar III onde já foi posto em prática a Informação nas notas às contas no novo PCES consistente com a divulgação exigida pelas IFRS. De modo a concretizar este objectivo, foi publicada uma norma<sup>16</sup> que regula o reporte de informação para efeitos de supervisão, nomeadamente, o reporte semestral ao ISP de determinados elementos para efeitos de análise da solvência das empresas de seguros.

---

<sup>16</sup> Norma Regulamentar N.º 11/2008-R, de 30 De Outubro.

Estas alterações irão reflectir de igual modo as boas práticas que alguns operadores têm vindo a incorporar nos seus processos de gestão. Outro aspecto a que é dada atenção é o da qualidade da informação fornecida pois este é um factor crítico de sucesso na adaptação do Solvência II.

Destaca-se ainda, pela sua relevância, a actividade desenvolvida no âmbito da Presidência Portuguesa da União Europeia, durante o segundo semestre de 2007, tendo a discussão da Proposta de Directiva Solvência II constituído uma das prioridades.

Em suma, o sector segurador em Portugal e na Europa encontra-se em constante evolução e aperfeiçoamento sendo que se torna importante e imperativo que todas as empresas de seguros se preparem gradualmente, adequando as suas políticas de investimento, de resseguro, de subscrição e tarifação de produtos aos riscos efectivos a que se encontram expostas de maneira a acautelar a geração de resultados futuros.



### 3 Modelos de Solvência na União Europeia

#### 3.1 Desenvolvimento Histórico – Normas da UE

Um dos princípios inerentes à Comunidade Europeia, é da criação de mercado único dos serviços de seguros que eliminasse os obstáculos à actividade seguradora, sendo este objectivo alcançado com o tratado de Roma no qual se estabeleceu a livre circulação de bens, pessoas, serviços e capitais.

Com o objectivo de uniformizar e harmonizar as regras de mercado foi iniciado um processo de nível legislativo comunitário que teve início em 1973 para os Ramos Não vida e em 1979 para os Ramos Vida. A Figura 3.1 representa a evolução do quadro legislativo da solvência no seio da UE.

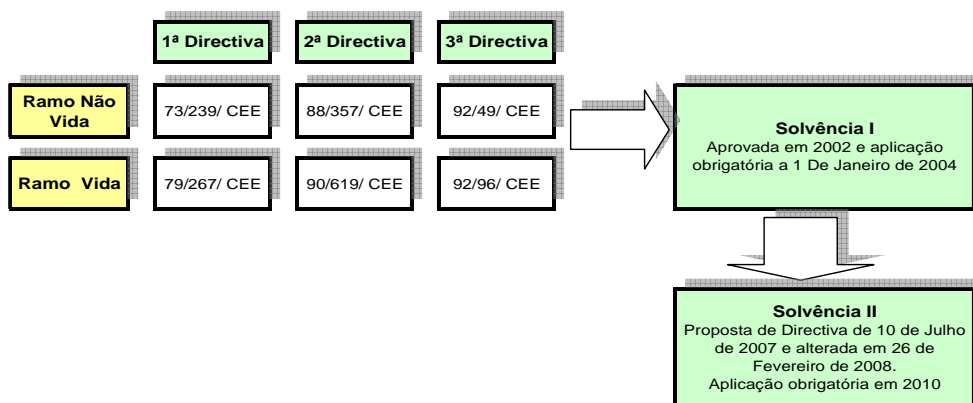


Figura 3.1 Sistema de Solvência na União Europeia (Fonte APS)

A importância da regulação em matéria de solvência aumentou quando os mercados foram abertos à terceira geração de directivas aprovadas em 1992 e nas quais foram abolidos o controlo de preços e produtos da UE. O objectivo do controle da solvência era permitir que as respectivas entidades de supervisão pudessem detectar problemas nas empresas de seguros numa fase inicial, e em consequência fornecer uma melhor protecção dos segurados. Estas normas funcionavam como condições gerais, sendo que cada estado membro poderia impor condições mais restritivas (ver Swiss Reinsurance Company (2006)).

Num contexto do crescimento da complexibilidade do mercado de serviços financeiros caracterizado por um aumento da concorrência do mercado segurador e por uma progressiva integração dos mercados de capitais, a partir da terceira geração de directivas comunitárias surgiu a necessidade da criação de um plano de acção de serviços financeiros. Este plano teria com principal finalidade a garantia de um nível adequado de protecção do consumidor.

Como consequência da implementação de novos princípios prudenciais e a partir de um estudo apresentado<sup>17</sup>, em 2000, foi iniciada a revisão das regras de solvência que se encontravam em vigor, sendo este projecto dividido em duas fases, o Solvência I que entrou em vigor em Janeiro de 2004 e o Solvência II que actualmente se encontra a ser desenvolvido. A primeira foi desenvolvida entre 2001 e 2003 e consistiu na elaboração e discussão do esquema geral deste novo regime de solvência, culminando na apresentação de um documento<sup>18</sup> que será o ponto de partida da segunda fase, e é dedicado ao desenvolvimento técnico e respectiva elaboração da proposta de directiva.

Esta proposta de Directiva relativa ao acesso à actividade de seguros e resseguros e ao seu exercício foi inicialmente publicada a 10 de Julho de 2007 e posteriormente alterada, dando origem a uma nova proposta de 26 de Fevereiro de 2008.

Está prevista a aprovação da Directiva de Nível I (*Framework Directive*) no primeiro semestre de 2009 e a aprovação das medidas de implementação (Directivas de Nível II) no segundo semestre de 2010. Entre 2011 e 2012 deverá ser feita a transposição das directivas para o direito interno de cada estado membro e entrará em vigor o novo regime de solvência.

### **3.1.1 Proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho**

Esta proposta contém a consolidação de 14 Directivas no sector dos seguros e tem por objectivo "legislar melhor" e "simplificar". A alteração desta proposta inicial prendeu-se com a inclusão da Directiva 2007/44/CE que introduziu alterações em algumas Directivas<sup>19</sup> que constam desta proposta, originando assim discrepâncias entre os textos das Directivas e da Proposta de Directiva Solvência II. Além desta alteração, em Dezembro de 2007, através do Regulamento de Roma I, chegou-se a acordo político no Conselho e Parlamento Europeu, no tema da lei aplicável às obrigações contratuais e que irá ter impacto nesta proposta de directiva.

Neste documento, não foram feitas alterações às directivas existentes reformuladas, com a excepção das alterações necessárias à aplicação do novo regime de solvência. O âmbito desta proposta de directiva diz respeito a seguradoras e resseguradoras, sejam dos ramos Não Vida ou do ramo Vida, havendo no entanto exclusões<sup>20</sup>.

<sup>17</sup> Relatório de Muller, em Abril de 1997. Consultar site da Comissão Europeia.

<sup>18</sup> Documento da Comissão: "Solvência II – Reflexões gerais sobre o esboço final da estrutura da directiva e criação de mandatos para o trabalho técnico adicional".

<sup>19</sup> Directiva 92/49/CEE do Conselho e as Directivas 2002/83/CE, 2004/39/CE, 2005/68/CE e 2006/48/CE.

<sup>20</sup> Ponto 3 do Capítulo "Exposição de Motivos" - Proposta de Directiva de 26/02/2008.

Esta proposta engloba diversas temáticas, sendo de salientar os principais tópicos que constam nos artigos desta proposta. Relativamente ao primeiro pilar (requisitos quantitativos) encontra-se organizado em seis secções:

- Avaliação dos Elementos do Activo do Passivo (*artigo 74.º*);
- Provisões Técnicas (*artigos 75.º a 85.º*);
- Fundos Próprios (*artigos 86.º a 99.º*);
- Requisito de Capital de Solvência (*artigos 100.º a 125.º*);
- Requisito de Capital Mínimo (*artigos 126.º a 129.º*);
- Investimentos (*artigos 130.º a 133.º*).

Relativamente ao segundo pilar (requisitos qualitativos e supervisão):

- Autoridades de Supervisão e Disposições Gerais<sup>21</sup> (Principal Objectivo da Supervisão; Princípios Gerais da Supervisão; Transparência e Responsabilização; Poderes de Supervisão; Processo de Apreciação pelas Autoridades de Supervisão; Acréscimo dos Requisitos de Capital; Responsabilidade do Órgão de Direcção ou de Administração);
- Sistema de Governo<sup>22</sup> (Sistema de Governo e Requisitos Gerais; Avaliação Interna do Risco e da Solvência; Externalização).

Relativamente ao terceiro pilar (Relatórios de Supervisão e Divulgação Pública):

- Informações a Fornecer para Efeitos de Supervisão (*artigo 35.º*);
- Divulgação Pública Investimentos (*artigos 50º a 55.º*).

Além dos três pilares é ainda de salientar o artigo 70º referente à Promoção da Convergência em Matéria de Supervisão e os artigos<sup>23</sup> que se referem à Supervisão de Grupo um dos factores determinantes para o sucesso do mercado único e do regime de solvência proposto.

Para maior detalhe, consultar a Proposta de Directiva sendo que os artigos de maior relevância serão desenvolvidos com maior pormenor na Secção 3.3.1.

### **3.2 Solvência I – Modelo actual de Solvência**

Após as primeiras directivas a nível de solvência da UE e a recente proposta do novo regime de solvência, será introduzido neste capítulo o modelo actual.

O conceito actual, Solvência I, e um método de cálculo subjacente, assente em dois pilares: é baseado na probabilidade de ruína da seguradora e calculado com base

<sup>21</sup> Artigos 27º-38º – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>22</sup> Artigos 42º-49º – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>23</sup> Artigos 210º-268º – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

numa percentagem sobre os prémios ou sinistros líquidos de resseguro (ramos Não Vida) e uma percentagem sobre Provisões Matemáticas / Capitais em Risco (ramo Vida).

De acordo com as actuais garantias financeiras, o nível de Solvência exigido depende apenas, e de uma forma simplificada, do nível de prémios ou sinistros, não havendo qualquer relação entre o capital exigido e o risco assumido. Como consequência do seu método de cálculo, existe uma grande correlação entre o nível de margem de solvência e a dimensão da Companhia, para iguais níveis de sinistralidade e resseguro.

Esta primeira fase assentou em 3 pressupostos: regras de cálculo das provisões técnicas, por via da aplicação de fórmulas prudentes; definição do tipo e limites dos activos a serem utilizados como garantia das provisões técnicas; e a forma do fundo de garantia e da margem de solvência, baseados numa proporção de prémios, sinistros e provisões.

Os principais objectivos desta fase inicial foram o aumento dos requisitos mínimos e o aumento dos poderes atribuídos às entidades de supervisão. De modo a cumprir este primeiro objectivo houve um aumento do fundo de garantia exigido para 3 Milhões de Euros (apenas 2 Milhões em certos ramos) e o aumento significativo dos patamares a que se aplicam as percentagens máximas para a determinação da margem de solvência. Para o cálculo baseado nos prémios, o patamar passou de 10 Milhões de Euros para 50 Milhões de Euros e relativamente aos Sinistros o patamar passou de 7 milhões de Euros para 35 Milhões de Euros. No que diz respeito à Supervisão, foi concedida a estas entidades a possibilidade de exigir um plano de reequilíbrio da situação financeira a uma empresa que, embora respeite os requisitos mínimos de solvência, apresente uma evolução que possa vir a colocar em risco os direitos dos segurados.

### **3.2.1 Solvência I – Caracterização do sistema de solvência**

O actual sistema de solvência pode ser caracterizado por ser um dos modelos de maior simplicidade, flexível, objectivo e que se baseia num conjunto fixo de rácios fixos aplicados a grandezas que representam a exposição ao risco (*ratio-based*). Mas nem todos os sistemas dentro da União Europeia seguem a mesma filosofia que vigora actualmente em Portugal, baseado apenas num só factor. Como exemplo disso temos o caso da Holanda, que utiliza um modelo que quantifica exaustivamente os riscos e suas correlações; do Reino Unido, que utiliza uma abordagem baseada em factores múltiplos de risco; da Noruega, que adoptou um sistema dual que combina o modelo

baseado em rácios fixos que vigora actualmente na UE com um sistema “*risk-based*” baseado na regulamentação do sector bancário; ou da Finlândia, que optou pela utilização de um modelo prospectivo<sup>24</sup> para calcular os requisitos de solvência das seguradoras. Fora da UE, outros modelos se destacam, como são os casos da Suíça ou da Austrália (semelhante ao da Holanda), ou dos Estados Unidos da América e Japão (modelo baseado em factores múltiplos de risco).

No Quadro 3.1 é feito um resumo de como os modelos de solvência se enquadram a nível mundial<sup>25</sup>:

	Modelos		
	Baseados num único factor de risco	Baseados em Múltiplo factor de risco	Modelos que quantificam os riscos e a sua interdependência Cenários
União Europeia	Solvência I	Solvência II -Proposta do CEIOPS -Modelo standard GDV -Modelo CEA ESA	Solvência II -Modelo CEA ESA -Modelos Internos
Holanda	Solvência I	Teste de Solvência Holandês	
Reino Unido	Solvência I	"ERC -Enhance Capital Requirements" - Ramos Não vida	"ERC-Enhance Capital Requirements" -Ramos Não vida "ICAS-Individual Capital Adequacy Standards"- Vida e Não vida
USA		Baseado no risco- RBC	
Canadá		"Minimum Capital Test"- Ramos Patrimoniais e Pessoais (P&C) e "Minimum Continuing Capital and Surplus Requirement"- Ramos vida	Teste de adequação de Capital Dinâmico
Japão		Baseado no risco- RBC	Modelos Internos para P&C seguros
Austrália		Modelo Standard de APRA	
Suíça	Solvência I		Teste de Solvência Suíço
Agências de rating		S&P, Moody's, AMBest	
IAA		Proposta IAA	

Fonte:Swiss Re

### Quadro 3.1 Sistemas de Solvência

Como verificado, este é um modelo de transição devido às suas limitações sendo de referir as principais<sup>26</sup>:

- Falta de sensibilidade ao risco: O actual regime não tem suficientemente em conta determinados riscos essenciais, nomeadamente o risco de mercado, o risco de crédito e o risco operacional. Além disso, o regime contém poucos requisitos qualitativos no que respeita à administração e gestão dos riscos, e não exige supervisores para realizar revisões regulares destes aspectos qualitativos. A falta de sensibilidade ao risco não incentiva as seguradoras a gerir adequadamente os seus riscos, nem a melhorar a sua gestão ou a investir nesta mesma gestão. O regime actual não assegura a intervenção precisa e atempada pelos supervisores, nem facilita uma afectação óptima do capital, não protegendo, consequentemente, os tomadores de seguros tão bem quanto poderia;
- Restrições ao funcionamento adequado do mercado único: O presente quadro legislativo da UE estabelece normas mínimas que podem ser complementadas por

<sup>24</sup> Os métodos prospectivos apoiam-se na utilização nos dados históricos da companhia (experiência passada) mas tendo também em conta possíveis alterações do perfil da empresa e tendências futuras do mercado. Tanto os modelos “fixed-ratio” como os modelos “risk-based” são retrospectivos uma vez que utilizam apenas os dados históricos da companhia para calcular os requisitos de solvência.

<sup>25</sup> Para maior detalhe sobre os tipos de regime e modelos, consultar Swiss Reinsurance Company (2006).

<sup>26</sup> Fonte: Comissão das Comunidades Europeias – Bruxelas 10-07-2007: Solvência II Síntese da Avaliação de Impacto.

regras adicionais a nível nacional. Essas regras adicionais distorcem e ameaçam o bom funcionamento do mercado único dos seguros. Esta situação aumenta os custos das seguradoras da UE (e dos tomadores de seguros) e obstrui a concorrência dentro da UE. Persistem também diferenças significativas na forma como a supervisão é conduzida, o que põe ainda mais em risco o mercado único;

- Disposições não ideais em relação à supervisão de grupos: A forma como é actualmente abordado este tema tem vindo a afastar-se cada vez mais da actual estrutura e organização real dos grupos, dado que se centra em entidades jurídicas. A organização dos grupos tem vindo a tornar-se cada vez mais centralizada, à medida que têm vindo a ser introduzidos sistemas de gestão dos riscos a nível do grupo e a ser consolidadas funções essenciais. O hiato entre a forma como os grupos são geridos e supervisionados aumenta não só os custos suportados pelos grupos de seguradoras, mas também o perigo de negligenciar alguns riscos essenciais a nível do grupo;
- Falta de coerência internacional e intersectorial: Os trabalhos da Associação Internacional das Autoridades de Supervisão dos Seguros e do *International Accounting Standard Board* (Conselho das Normas Internacionais de Contabilidade) relativos ao estabelecimento de novas normas de solvência e à avaliação das provisões técnicas orientam-se para uma abordagem económica baseada no risco, que é radicalmente diferente da filosofia subjacente ao actual regime da UE. Entretanto, através da directiva relativa aos requisitos de fundos próprios<sup>27</sup>, foi introduzido para os bancos um regime de solvência baseado no risco. A falta de convergência internacional e intersectorial põe em risco a competitividade das seguradoras da UE. A falta de coerência intersectorial aumenta também a possibilidade de arbitragem regulamentar.

No entanto este modelo não tem só limitações pois também apresenta vantagens, como indicado em Caravina (2006). As vantagens do Solvência I são:

- A simplicidade ao nível da aplicação, uma vez que se baseia num índice de prémios e num índice de sinistros;
- Relativa flexibilidade pois permite extensões e também excepções;
- Modelo de baixo custo e simples de supervisionar e que permite a comparabilidade entre companhias;
- Regime objectivo, uma vez que é baseado em dados reais obtido através experiência da companhia de seguros.

---

<sup>27</sup> Directivas 2002/12/CE e 2002/13/CE.

O sistema actual assenta nos seguintes conceitos: as regras de cálculo baseadas em percentagens de prémios, sinistros e provisões para a margem de solvência e do fundo de garantia, a definição da tipologia e limitação dos activos a serem utilizados como garantia das Provisões técnicas e a metodologia prudente do cálculo das Provisões técnicas.

### 3.2.2 Margem de Solvência para os Ramos Não Vida

Dando um enfoque ao primeiro conceito, a margem de solvência pode ser definida como o seu património, livre de toda e qualquer obrigação previsível e deduzido dos elementos incorpóreos. O fundo de garantia faz parte integrante da margem de solvência e corresponde a um terço do seu valor, não podendo, no entanto, ser inferior a determinados limites mínimos.<sup>28</sup>

Segundo o Decreto-lei nº251/2003 de 14 de Outubro, a margem de solvência é um requisito de capital em complemento à obrigação de constituição de provisões técnicas suficientes para a cobertura das responsabilidades resultantes dos contratos de seguro, no sistema de supervisão prudencial das empresas de seguros. Tem por objectivo principal garantir que estas empresas detêm um nível adequado de capitais que lhes permita amortecer os efeitos decorrentes de condições adversas de subscrição e de eventuais flutuações económicas desfavoráveis.

No conceito de margem de solvência é feita a separação entre a margem de solvência exigida (MSE) e a da margem de solvência disponível (MSD).

A margem de solvência exigida, no que respeita a todos os Ramos Não Vida, é determinada nos termos do artigo 97.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98, de 17 de Abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 251/2003, de 14 de Outubro<sup>29</sup> e alterado pelos Decretos-Lei n.º 76-A/2006, de 29 de Março e n.º 145/2006, de 31 de Julho. A margem de solvência exigida, no que respeita ao segmento Vida, é determinada de acordo com os artigos 99.º e 100.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98, de 17 de Abril, na redacção actual, e, para os fundos de pensões, nos termos do disposto no artigo 46.º do Decreto – Lei n.º 12/2006, de 20 de Janeiro.

As empresas de seguros que explorem cumulativamente os Ramos Não Vida e o Ramo Vida devem dispor de uma margem de solvência para cada uma dessas duas actividades.

<sup>28</sup> Relativamente aos ramos Não Vida, o fundo de garantia tem como limite mínimo os valores previstos no n.º 3 do artigo 102.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98, de 17 de Abril, na redacção do Decreto-Lei n.º 251/2003, de 14 de Outubro.

<sup>29</sup> Resultado da transposição da Directiva 2002/13/CE para os Seguros Não Vida e da Directiva 2002/12/CE para os Seguros Vida.

A margem de solvência disponível é regulada pelo Decreto-Lei n.º 94-B/98, de 17 de Abril, sendo para os ramos Não Vida determinada pelo artigo 96.º e para os ramos Vida pelo artigo 98.º.<sup>30</sup>

A margem de solvência exigida corresponde ao montante de capital regulamentar exigido a uma empresa de seguros para exercer a sua actividade e que é determinado com metodologias de cálculo que para os ramos Vida assentam nos montantes das provisões técnicas e nos ramos não vida no montante máximo obtido entre determinadas fórmulas aplicáveis aos prémios<sup>31</sup> e aos sinistros<sup>32</sup>, não podendo no entanto, ser inferior à margem de solvência exigida no ano precedente. As companhias de seguros devem dispor e manter um fundo de garantia, que faz parte integrante da margem de solvência exigida.

Por outro lado, a margem de solvência disponível pode ser definida como os elementos de capital que poderão ser utilizados para a cobertura da margem de solvência exigida, ou seja, corresponde a todo o património, livre de toda e qualquer obrigação previsível e deduzido de elementos incorpóreos. Os elementos elegíveis para este efeito, são classificados em três grupos<sup>33</sup>, tendo em conta a respectiva solidez e segurança financeira, distinguindo-se os que são aceites sem quaisquer limitações, os que são aceites desde que cumpram um conjunto de condições e os que para serem aceites estão dependentes de autorização do Instituto de Seguros de Portugal.

As empresas de seguros devem dispor e manter um fundo de garantia<sup>34</sup>, que faz parte integrante da margem de solvência e que corresponde a um terço do valor da margem de solvência exigida, não podendo, no entanto, ser inferior aos limites fixados no artigo 102.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98, de 17 de Abril, na redacção actual.

Citando Caravina (2006), ainda acerca da actual legislação em vigor: “ (...) a autoridade de supervisão tem o poder de reduzir o valor pelo qual são considerados alguns elementos elegíveis para efeitos de margem de solvência disponível e o poder de limitar o montante da redução da margem de solvência exigida baseada em resseguro, sempre que a natureza ou a qualidade dos acordos de resseguro sofra alterações significativas desde o último exercício ou quando não se verifique qualquer transferência efectiva de risco no quadro dos contratos de resseguro. Caso uma

<sup>30</sup> São aplicáveis ajustamentos prudenciais, ver Norma regulamentar Nº 6 /2007-R , de 27 de Abril.

<sup>31</sup> Pela óptica dos prémios aplicam-se factores fixos ao montante anual dos prémios.

<sup>32</sup> Pela óptica dos sinistros determina-se o valor médio anual dos custos com sinistros nos três ou nos sete últimos exercícios, consoante o produto.

<sup>33</sup> Decreto-lei Nº 94-B/98, de 17 de Abril.

<sup>34</sup> Os elementos constitutivos do fundo de garantia são os definidos nos termos do artigo 103.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98, de 17 de Abril, na redacção actual, sendo aplicáveis os ajustamentos prudenciais previstos no Capítulo III na Norma regulamentar Nº 6 /2007-R , de 27 de Abril.



seguradora se encontre em risco de insuficiência financeira e estejam ameaçados os direitos dos segurados e beneficiários, o supervisor fica habilitado a estabelecer exigências superiores às que resultariam da aplicação das regras gerais, em termos de margem de solvência exigida.”.

Caso a seguradora apresente uma margem de solvência ou fundo de garantia insuficiente deve enviar ao ISP, juntamente com o reporte, um plano de recuperação com o objectivo do restabelecimento da sua situação financeira, fundamentado num adequado plano de actividades<sup>35</sup>.

No Anexo 2 é apresentado o modelo disponibilizado e exigido pelo ISP para o cálculo da margem de solvência tendo por base os dados de uma Companhia de Seguros fictícia, que será posteriormente caracterizada e estudada no capítulo 5. Segundo o regime de solvência actual, a taxa de cobertura da margem de solvência é de 211,94%. Conclui-se assim que a companhia de seguros em estudo encontra-se solvente de acordo com o modelo actual.

### 3.3 O Projecto Solvência II

#### 3.3.1 Mudanças relativas do Solvência I para o Solvência II

De modo a colmatar as deficiências do actual regime de solvência enunciadas na Subsecção 3.2.1, está em projecto o novo regime de solvência em que as principais mudanças assentam numa mudança de filosofia passando este a ser um regime baseado em princípios económico, como se pode observar no Quadro 3.2:

Princípios em que assenta o Solvência I	Princípios Económicos - Solvência II
Protecção do consumidor através de regulamentação.	Protecção do consumidor através de disciplina de mercado.
Elevados requisitos de capital e insensíveis ao risco. O risco está implicitamente reflectido ao nível do provisionamento.	Requisitos de capital baseados no risco.
Protecção para companhias existentes.	Estimula competição e o mercado.
Supervisão é feita com discrição.	Supervisão é forçada a um processo transparente.
Evita insolvências a quase todo o custo.	Intervenção adequada quando os problemas são descobertos.
O valor das Provisões Técnicas é suficientemente adequado para cumprir com o pagamento das indemnizações.	O valor das Provisões Técnicas é o valor actual exacto das indemnizações futuras.

Fonte: CEA e APS

#### Quadro 3.2 Solvência I versus Solvência II

De acordo com as actuais regras, o volume de capitais próprios está alocado entre os 15 e os 20% do seu volume de vendas nos ramos Não Vida e entre os 4 e 5% das provisões matemáticas em Vida. No sistema financeiro, estes níveis são considerados

<sup>35</sup> Nos termos do n.º 2 do artigo 108.º-A do Decreto-Lei n.º 94-B/98, de 17 de Abril.

elevados sendo o mercado segurador caracterizado por uma entrada pequena de novas empresas.

Como enunciado na Secção 3.2, existe uma relação muito evidente entre o nível de margem de solvência e a dimensão da Companhia, sendo hoje consequência, que estas ideias básicas devem ser modificadas para o futuro. Estas alterações assentam principalmente na adequação dos requisitos de capital aos riscos efectivamente ocorridos pela seguradora estabelecendo para esse efeito uma relação directa entre o modelo utilizado e o capital exigido, estando sempre ligado a níveis de segurança elevados e a uma avaliação feita pela entidade de supervisão.

É de referir que algumas seguradoras já aplicam muitos dos novos princípios, por razões de eficiência de alocação de capitais, de controlo interno dos riscos e por questões de rating. De seguida é feita a caracterização do novo regime de solvência tendo por base a proposta de Directiva neste âmbito.

### **3.3.2 Objectivos Projecto Solvência II**

Tendo em conta as limitações do actual regime da União Europeia foram estabelecidos como os princípios gerais deste novo regime<sup>36</sup>:

- Proteger melhor os tomadores e beneficiários de seguros e promover uma harmonização do regime regulamentar;
- Reforçar a integração do mercado de seguros da União Europeia e impulsionar o equilíbrio e equidade do negócio segurador, proporcionando-lhe comparabilidade, transparência e coerência, enquanto evita complexidades desnecessárias. Deverá estabelecer princípios não sendo demasiado prescritivo;
- Aumentar a competitividade internacional das seguradoras;
- Desenvolver um sistema coerente e válido para uma supervisão prudente das responsabilidades das empresas de seguros, de forma a responder aos desafios actuais de globalização e crescente concorrência;
- Fornecer as autoridades de supervisão de poderes e meios necessários para a avaliação da "Solvência Global" de uma empresa de seguros;
- Estabelecer os requisitos de capital de solvência que são um melhor reflexo dos riscos em que incorre uma empresa de seguros;
- Deverá incidir, não apenas em rácios e indicadores quantitativos, mas também sobre referenciais qualitativos que influenciem a situação da empresa em termos de risco (gestão, controlo interno de risco, situação concorrencial, etc.);

---

<sup>36</sup> Fonte : APS; Swiss RE e Proposta de Directiva.

- Incentivar a avaliação e gestão dos respectivos riscos. Os requisitos quantitativos de solvência deverão abranger os riscos mais significativos a que se encontram expostas as seguradoras, permitindo a abordagem o reconhecimento de modelos internos desde que contribuam para uma melhoria da gestão de risco e uma adaptação mais adequada ao perfil de risco real da seguradora em relação às fórmulas normalizadas a desenvolver;
- Clarificar o papel e a forma de cálculo dos diferentes níveis de capital, nomeadamente o conceito do capital económico necessário para um determinado nível de probabilidade de falência num determinado período temporal (SCR) e o conceito de capital mínimo absoluto (MCR). Estes conceitos irão permitir identificar atempadamente falhas ou situações adversas das empresas de seguros;
- O novo sistema de solvência deverá ter por objectivo uma supervisão mais eficiente dos grupos seguradores e dos conglomerados financeiros. Embora se baseie essencialmente num conceito de supervisão "solo", poderão e deverão ser desenvolvidas certas formas de cooperação e coordenação entre as autoridades prudenciais;
- Ter em consideração a evolução dos restantes projectos ao nível internacional com o objectivo de promover uma maior convergência do processo de normalização prudencial, nomeadamente trabalhos elaborados pela IAIS, IAA e IASB;
- Deverá convergir, o mais possível, com as futuras normas contabilísticas elaboradas pelo IASB nomeadamente ao nível da prestação e divulgação da informação financeira e prudencial;
- Ser tão eficiente e flexível quanto possível, reflectindo assim o desenvolvimento dos mercados. Deverá ser adaptável à natureza evolutiva da actividade seguradora e ao rápido desenvolvimento dos produtos, métodos e modelos. Deverão por conseguinte ser utilizadas técnicas do tipo Lamfalussy ou de Comitologia<sup>37</sup> para se edificar um enquadramento prudencial que permita a utilização de métodos mais complexos, mantendo simultaneamente uma certa flexibilidade.

Para dar cumprimento às orientações preconizadas pelo Solvência II há que, no mínimo, executar os seguintes procedimentos e acções:

- Documentar e testar os processos (em todas as áreas);
- Integrar a Gestão de Risco na gestão do negócio;
- Criar instrumentos de ALM e integrá-los com a estratégia de Gestão de Activos Financeiros;

---

<sup>37</sup> Ver site do CEIOPS e da Comissão Europeia para mais detalhe sobre estas duas técnicas.

- Calcular o Capital Económico – Avaliação de Modelos Internos;
- Suportar o negócio em métodos e ferramentas sofisticadas;
- Desenvolver bases de dados históricas que considerem os riscos associados;
- Controlar a crescente volatilidade dos mercados financeiros;
- Ajustar as estratégias à capacidade de suporte de riscos.

### 3.3.3 Caracterização Solvência II

Como mencionado na subsecção anterior, este novo regime de solvência é baseado no risco económico e que respeite plenamente a arquitectura Lamfalussy que constitui a forma mais eficiente e eficaz de cumprir os objectivos acima mencionados. Na Figura 3.2 são apresentados os pontos em que assenta essa arquitectura.

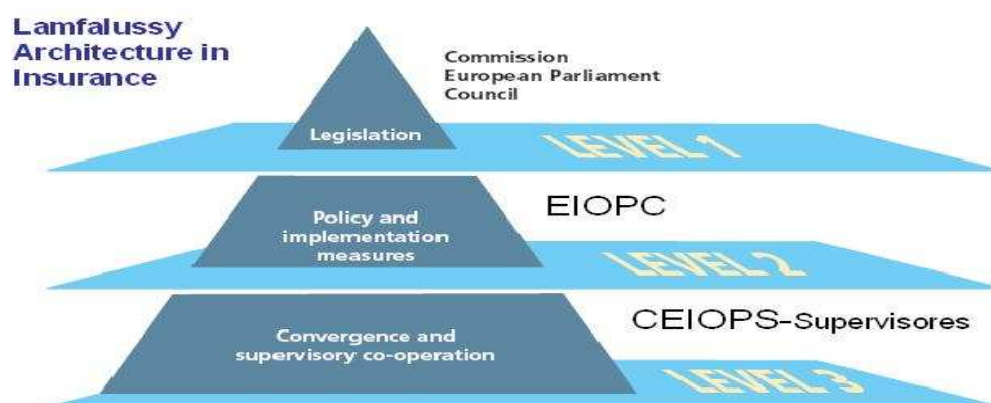


Figura 3.2 Projecto Solvência II – Arquitectura de Lamfalussy

O Solvência II foi estruturado com base numa estrutura de três pilares, semelhante ao projecto Basileia II para o sector bancário, adaptada às necessidades da supervisão seguradora e existindo interacção entre os diferentes pilares de supervisão quantitativa e qualitativa, bem como o papel da prestação de informação (ver Figura 3.3).



Figura 3.3 Projecto Solvência II – Três pilares

De seguida é feita a análise individual dos pilares que constituem o novo sistema de solvência.

### 3.3.3.1 Pilar I – Requisitos Quantitativos

O primeiro pilar é composto pelas regras dos recursos financeiros, nomeadamente as regras prudentes de cálculo das Provisões Técnicas, Investimentos e Requisitos de Capital.

Este pilar tem por objectivo determinar o montante de capital necessário para cada empresa de seguros, utilizando medidas sensíveis aos riscos assumidos. Será utilizada a Abordagem Económica de Balanço (*Total Balance Sheet*), ou seja, quer os activos, quer as responsabilidades, devem ser avaliados de forma coerente.

A abordagem implica que o montante dos recursos financeiros disponíveis das empresas de seguros e de resseguros devem cobrir as suas necessidades financeiras globais, ou seja, a soma do passivo não subordinado e dos requisitos de capital. Consequentemente, os fundos próprios elegíveis devem exceder o requisito de capital de solvência<sup>38</sup>.

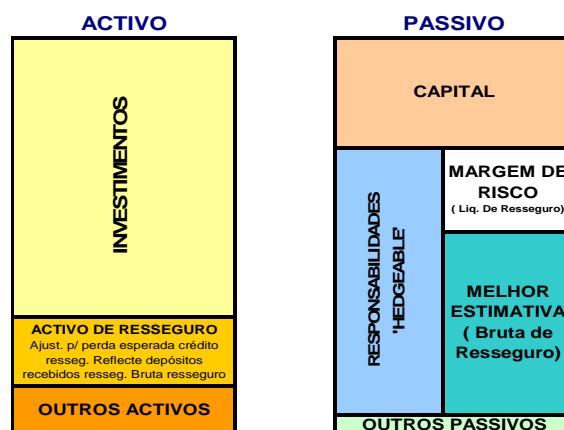


Figura 3.4 Abordagem Económica de Balanço

Os elementos do Activo e do Passivo são avaliados com base na definição de valor justo das Normas Internacionais de Informação Financeira (IFRS). Estes elementos são avaliados no montante por que podem ser transferidos, ou liquidados, entre partes informadas e que actuem de livre vontade, numa transacção em condições normais de mercado. Para efeitos de avaliação dos elementos do Passivo, não deve ser feito qualquer ajustamento destinado a ter em conta a qualidade do crédito da empresa de seguros<sup>39</sup>.

Enquanto o valor justo dos activos é relativamente fácil de determinar, o valor de mercado das responsabilidades levanta algumas dificuldades.

<sup>38</sup> Texto da Proposta de Directiva 26 de Fevereiro 2007.

<sup>39</sup> Artigo 74º, Secção 2, Capítulo VI – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

Os elementos que integram o Activo são os Investimentos, os Activos de Resseguro e Outros Activos. Por outro lado temos o Passivo que é constituído por Elementos de Capital e pelas Provisões Técnicas. Esta última rubrica deverá basear-se no valor actual de realização corrente que reflecte o montante que uma empresa de seguros ou de resseguros teria normalmente que pagar hoje se transferisse imediatamente os seus direitos e obrigações contratuais para outra empresa. O cálculo das provisões técnicas segundo este novo regime assenta em duas figuras: a Melhor Estimativa e a Margem de Risco. Segundo a Proposta de Directiva:

- A melhor estimativa corresponde ao valor actual esperado de fluxos de tesouraria<sup>40</sup> futuros, tendo em conta todas as entradas e saídas de tesouraria (ajustadas em função da inflação) necessárias para liquidar as obrigações de (res)seguro da totalidade do respectivo período de vigência, incluindo todas as despesas, futuras participações discricionárias nos lucros, garantias financeiras incluídas e opções contratuais. A melhor estimativa deverá ser calculada com base em técnicas actuariais sólidas e em dados de qualidade, e regularmente cotejada com dados realmente observados;
- A margem de risco garante a equivalência entre o valor global das provisões técnicas e o montante que a empresa de (res)seguros teria normalmente que pagar hoje se transferisse imediatamente os seus direitos e obrigações contratuais para outra empresa; ou, em alternativa, o custo adicional, acima da melhor estimativa, da mobilização do capital necessário para sustentar as obrigações de (res)seguro durante toda a vigência da carteira.

Toda a temática relativa à determinação das Provisões Técnicas será tratada com maior detalhe no Capítulo 4 e na aplicação prática do Capítulo 5.

A terceira secção constituinte deste primeiro pilar corresponde aos Fundos Próprios que equivalem aos recursos financeiros disponíveis de uma Companhia de Seguros, que podem ser utilizados para amortecer os riscos e absorver perdas pecuniárias, quando necessário. Estes são determinados por um processo de três etapas:

- Identificação dos montantes de fundos próprios disponíveis (soma dos elementos patrimoniais e elementos extra-patrimoniais)<sup>41</sup>;
- Classificação dos Fundos Próprios em três níveis, segundo a sua natureza e a medida em que satisfazem cinco critérios fundamentais (subordinação, capacidade de absorção das perdas, permanência, perpetuidade, ausência de encargos obrigatórios) definidos no artigo 93.º;

<sup>40</sup> Também denominados ao longo da dissertação por *cashflows*.

<sup>41</sup> Artigos 87º e 88º, Secção 2, Capítulo VI – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

- Limitar o reconhecimento para efeitos de supervisão dos elementos dos níveis 2 e 3, que não permitem absorver totalmente quaisquer perdas em quaisquer circunstâncias, constantes no artigo 98.º.

O projecto de Solvência II estabelece dois níveis de requisitos de capital: os requisitos mínimos designados por Minimum Capital Requirement (MCR) e capital necessário ao nível da solvência definido por Solvency Capital Requirement (SCR).

O MCR corresponde ao limite mínimo de capital abaixo do qual a seguradora apresenta um risco excessivo para os segurados<sup>42</sup>, sendo que a entidade supervisora poderá inibir a seguradora de celebrar novos contratos. Esta rubrica deve ser calculada de forma clara e simples de modo a permitir a verificação dos cálculos. Deverá respeitar um limite inferior de 1 milhão de Euros para os Ramos Não Vida e de 2 milhões de euros para os Ramos Vida.

O SCR representa o montante de capital necessário para que uma empresa possa exercer a sua actividade, num determinado período temporal, com reduzida probabilidade de ruína<sup>43</sup>, abaixo do qual a entidade de supervisão deverá tomar as medidas de acordo com as definidas no pilar II. O Requisito de Capital de Solvência reflecte o perfil de risco real da empresa tendo em conta os riscos quantificáveis, bem como o impacto líquido das técnicas de atenuação do risco. Este é o principal indicador para as entidades de supervisão.

De acordo com o disposto na Proposta de Directiva<sup>44</sup>, o SCR deverá ser calculado com base no princípio da continuidade das actividades da empresa e deverá ser calibrado de modo a assegurar que sejam tidos em conta todos os riscos quantificáveis a que uma empresa de seguros esteja exposta. Relativamente às actividades existentes, deve cobrir perdas imprevistas.

Este requisito de capital deverá ser calculado e comunicado anualmente à entidade de supervisão, sendo a sua determinação baseada na modelação de riscos e a sua respectiva correlação usando os dados do balanço que reflectem o valor económico da seguradora. Este corresponde ao valor em risco (*Value-at-Risk*<sup>45</sup>) dos fundos próprios de base de uma empresa de seguros ou de resseguros com um nível de confiança de 99,5 % durante o período de um ano.

<sup>42</sup> Artigos 126º a 129º, Secção 5, Capítulo VI – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>43</sup> Limitar a probabilidade de ruína a 0,5%, ou seja, uma ocorrência em 200 anos.

<sup>44</sup> Artigo 101º, Subsecção 1, Secção 4, Capítulo VI – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>45</sup> Medida de risco corresponde à função que atribui o montante de capital a uma distribuição de lucros e perdas, dando um valor que quantifica a exposição ao risco.

O cálculo do SCR poderá ser feito com base na Fórmula-Padrão<sup>46</sup> ou através de Modelos Internos Integrais ou Parciais.

A Fórmula-Padrão desenvolvida a nível do espaço europeu tem por objectivo ser equivalente à probabilidade de ruína para uma Seguradora “média” europeia. A companhia deverá efectuar os cálculos baseadas em factores e cenários e mediante a aplicação de fórmulas relativamente directas. Segundo a fórmula padrão adoptada, o SCR deve corresponder à soma dos seguintes elementos:

- Requisito de Capital de Solvência de Base (composto pelos seguintes módulos de risco: Subscrição do Seguro Não-Vida, Subscrição do Seguro de Vida, Subscrição do Seguro Especial de Doença, Mercado, Incumprimento pela Contraparte);
- Requisito de Capital para o Risco Operacional;
- Ajustamento das Provisões Técnicas e dos Impostos Diferidos em função da capacidade de absorção das perdas.

Na subsecção 3.3.4 serão analisados com maior detalhe os riscos acima enunciados e a sua respectiva metodologia de cálculo.

No que diz respeito aos Modelos Internos Integrais ou Parciais<sup>47</sup>, estes deverão ser desenvolvidos pela própria seguradora estando sujeitos à avaliação e respectiva validação por parte da entidade supervisora. Note-se que os elementos constituintes destes modelos, nomeadamente a medida de risco, o horizonte temporal e âmbito dos riscos cobertos, não podem ser menos prudentes que os da fórmula padrão.

A última secção deste pilar corresponde aos Investimentos e assenta no “Princípio do Gestor Prudente”<sup>48</sup>, ou seja, as seguradoras devem investir os activos tendo em conta o melhor interesse dos tomadores de seguros, que cumpram de forma adequada a congruência de investimentos e passivo e prestem a devida atenção aos riscos financeiros, tais como o risco de liquidez e de concentração.

### **3.3.3.2 Pilar II – Requisitos Qualitativos**

O projecto Solvência II não incide apenas sobre os elementos quantitativos e com o objectivo de introduzir requisitos qualitativos foram desenvolvidas regras que fornecem os princípios da revisão prudencial por parte das entidades de supervisão e para as companhias de seguros os princípios de controlo interno e gestão de risco.

Relativamente ao processo de revisão por parte das entidades de supervisão, este tem um papel fundamental, tendo por objectivo a estabilidade financeira e a equidade

<sup>46</sup> Desenvolvida através dos Quantitative Impact Studies.

<sup>47</sup> Artigos 110º e 125º, Subsecção 3, Secção 4, Capítulo VI – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>48</sup> Artigo 130º, Secção 6, Capítulo VI – Proposta de Directiva de 26/02/2008.



e estabilidade dos mercados, sem comprometer o objectivo principal que é proporcionar uma protecção adequada aos tomadores de seguros<sup>49</sup>.

A supervisão da gestão das empresas deverá ser baseada numa abordagem prospectiva e centrada no risco pelo que a sua acção deverá ter um enquadramento comum e deverá assentar na transparência e na responsabilização<sup>50</sup>. No que diz respeito aos poderes da supervisão estes deverão estar habilitados a tomar todas as medidas que garantam o cumprimento dos requisitos estabelecidos, e para que a supervisão seja eficaz, esta deverá ser feita nas instalações da própria seguradora<sup>51</sup>.

A supervisão inclui igualmente a avaliação da adequação dos métodos e práticas aplicadas pelas empresas para fazer face a eventos adversos que possam influenciar a capacidade financeira desta, e para este efeito a entidade de supervisão deverá estar habilitada para corrigir falhas e deficiências identificadas.

No que diz respeito aos requisitos de capital, só em casos excepcionais, como por exemplo deficiências por parte de um modelo interno ou casos em que o modelo padrão não seja o espelho do perfil de risco da seguradora, a entidade de supervisão poderá solicitar o acréscimo de capital<sup>52</sup>.

A entidade de supervisão deverá assim dispor de métodos e instrumentos necessários de modo a avaliar a segurança financeira de uma empresa de seguros, e estes deverão no mínimo incluir indicadores de alarme, testes de tensão ou de resistência (*Stress Tests*)<sup>53</sup>, análises de cenários e testes de sensibilidade.

Além das indicações e objectivos para as entidades de supervisão, este segundo pilar também é composto pelas indicações no que diz respeito ao sistema de governo, ou seja, que inclua o cumprimento dos requisitos de competência e idoneidade, gestão de riscos, avaliação interna do risco e da solvência, controlo interno, auditoria interna, função actuarial e externalização. As medidas de execução dos requisitos em matéria de governo especificarão o princípio da proporcionalidade<sup>54</sup>.

Como referido na Subsecção 2.3.3.2, a nível nacional e com vista à preparação das seguradoras para a avaliação do risco, foi publicada pelo ISP a Norma Regulamentar 14/2005-R, de 29 de Novembro, sobre os sistemas de gestão de risco e controlo interno. As empresas deverão reforçar a sua gestão financeira através de um plano de

<sup>49</sup> Artigo 27º, Capítulo III – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>50</sup> Artigo 28º, Capítulo III – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>51</sup> Artigo 36º, Capítulo III – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>52</sup> Artigo 37º, Capítulo III – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>53</sup> Testes de cenários e de sensibilidade que pretendem complementar os requisitos de capital. São utilizados para quantificar os efeitos de um choque, isto é, uma mudança repentina de um factor de risco com as respectivas implicações sobre a estrutura financeira da seguradora.

<sup>54</sup> Artigos 41º a 49º, Capítulo IV – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

estratégia de investimentos, devendo ser atribuída uma particular atenção à gestão de activos e passivos e ao programa de resseguro das companhias.

### **3.3.3.3 Pilar III – Disciplina de Mercado**

O terceiro e último pilar é outro elemento essencial no que diz respeito à futura estrutura dos seguros na União Europeia. Este aborda as informações para fins de supervisão e a divulgação pública.

Segundo a proposta de directiva as empresas de seguros serão obrigadas a divulgar todas as informações relevantes sobre a situação financeira e a sua solvabilidade<sup>55</sup>, nomeadamente, as actividades que exercem, os princípios de avaliação utilizados para os efeitos de solvência, os riscos existentes e os sistemas de gestão dos riscos, bem como a estrutura do capital, as necessidades e a gestão das empresas. Esta informação deverá ser actualizada sempre que necessário, nomeadamente, nos casos de incumprimento do Requisito do Capital Mínimo (MCR) ou do Capital para Solvência (SCR).

As empresas deverão ter um sistema de divulgação que terá como principal alvo os accionistas, os credores, os segurados, as entidades de supervisão, as agências de rating e o público em geral. O terceiro pilar deverá reforçar o segundo pilar no princípio da “atitude justa”, relativamente aos tomadores de seguros e as seguradoras que espelhem melhores práticas serão também o alvo da confiança dos investidores e todos os intervenientes do mercado.

### **3.3.4 Impacto do novo regime de Solvência**

Serão várias as consequências que advirão da implementação do regime de solvência em estudo<sup>56</sup>, dando particular ênfase ao aumento da transparência e da confiança no sector em consequência dos princípios sólidos de avaliação económica, que conduzirão a uma análise coerente da verdadeira situação financeira das seguradoras.

A introdução de um sistema regulamentar, assente em requisitos baseados no risco assegurará um equilíbrio justo entre os custos suportados pelas seguradoras sem comprometer o objectivo principal deste regime: a protecção dos segurados.

Este novo regime dará maior realce à correcta gestão dos riscos e ao rigor dos controles internos, pelo que as seguradoras que tentarem correr mais riscos serão

<sup>55</sup> Artigos 50º a 49º, Capítulo IV – Proposta de Directiva de 26/02/2008.

<sup>56</sup> Fonte: Comissão das Comunidades Europeias – Bruxelas 10-07-2007: Solvência II Síntese da Avaliação de Impacto.

penalizadas por ter de deter mais capital. Em contrapartida as seguradoras que apliquem técnicas de redução de risco através de políticas rigorosas serão beneficiadas e poderão deter menos capital. As seguradoras terão mais liberdade, pois terão de respeitar princípios sãos e não regras arbitrárias. Em compensação serão subjugadas a uma avaliação acrescida por parte das entidades de supervisão.

Um dos objectivos deste regime será a transparência e a divulgação por parte das seguradoras de elementos chave da sua gestão e aquelas que reflectam melhores condutas serão alvo da confiança por parte de todas entidades que compõe este mercado, nomeadamente, investidores e consumidores.

A arquitectura Lamfalussy permitirá ao novo regime acompanhar as futuras evoluções de mercado e tecnológicas, bem como a evolução a nível internacional da regulamentação sobre contabilidade e seguros. Além disso, ainda que os mesmos princípios de alto nível se venham aplicar a todas as seguradoras, as medidas de execução permitirão a adaptação das regras de modo a que estas sejam proporcionais à natureza, nível e complexidade de cada seguradora. Ao reforçar a convergência da supervisão e a cooperação, a arquitectura Lamfalussy permitirá um tratamento mais harmonizado das seguradoras em toda a Europa.

Deste novo regime serão várias as entidades a beneficiar:

- Seguradoras: são os beneficiários directos do Solvência II que para além de promover uma boa gestão de risco, alinhando os requisitos de supervisão pelas práticas do mercado e recompensando as empresas bem geridas, o novo regime estabelecerá também uma verdadeira igualdade das condições de concorrência e contribuirá para uma maior integração do mercado de seguros da União Europeia. O alinhamento dos requisitos quantitativos com o custo económico real dos riscos assumidos melhorará a competitividade internacional das seguradoras e resseguradoras comunitárias;
- Os Supervisores: terão ao seu dispor melhores instrumentos de supervisão, que lhes permitirão actuar de forma mais oportuna e eficaz, e de poderes para proceder à análise exaustiva de todos os riscos com que as seguradoras estão confrontadas;
- Os Tomadores de Seguros são os principais beneficiários indirectos do novo sistema. Em primeiro lugar, o novo regime assegurará uma protecção uniforme e reforçada dos tomadores em toda a União Europeia, reduzindo a probabilidade de estes serem lesados em consequência de dificuldades financeiras das seguradoras. Em segundo lugar, a adopção de uma abordagem económica

baseada no risco aumentará a confiança dos tomadores de seguros nos produtos propostos pelas seguradoras, uma vez que o Solvência II promove uma melhor gestão de riscos, uma fixação racional dos preços e uma supervisão reforçada. Em terceiro lugar, o Solvência II vai, por um lado, aumentar a concorrência, sobretudo nos segmentos dos grandes retalhistas (como o seguro automóvel ou de habitação), pressionando assim no sentido de uma descida dos preços de muitos seguros e, por outro lado, aumentar a escolha, encorajando a inovação a nível dos produtos;

- Economia: além de aumentar a competitividade internacional das seguradoras, o alinhamento dos requisitos regulamentares com a realidade económica permitirá uma melhor afectação do capital a nível da empresa, do sector e do conjunto da economia da União Europeia. Consequentemente, haverá uma descida no custo da mobilização de capital para o sector dos seguros e, possivelmente, para toda a economia da União Europeia, graças ao papel de investidor institucional desempenhado pelo sector dos seguros. Uma afectação mais eficiente dos riscos e do capital na economia encorajará também a estabilidade financeira a médio e longo prazo.

Apesar destes benefícios, existem ainda potenciais efeitos secundários decorrentes da implementação deste novo sistema, nomeadamente:

- Custos de execução iniciais: poderão ser custos significativos tanto para o sector como para as autoridades de supervisão, se não tiverem já adoptado sistemas modernos de gestão/supervisão baseados no risco;
- Segurabilidade: segmentos dos seguros a longo prazo de grande impacto estarão sujeitos a requisitos quantitativos mais elevados. A curto prazo poderá verificar-se, consequentemente, uma redução da cobertura para certos tipos de seguros, embora as seguradoras devam caso a actividade seguradora for, de modo geral, economicamente viável, ter capacidade a longo prazo para continuar a cobrir esses riscos mediante a utilização de técnicas de redução do risco, a introdução de novos produtos inovadores e o ajustamento dos preços;
- Investimentos em acções: tendo em conta este novo regime os activos de rendimento fixo, com menor volatilidade, darão lugar a requisitos de capital inferiores aos das acções. Consequentemente, as seguradoras podem decidir reequilibrar as suas carteiras para aumentarem a congruência entre activos e passivos, e adquirir mais obrigações em detrimento das acções, se considerarem que o acréscimo possível de rendimento das acções não compensa o custo da

detenção de mais capital. Isto, por sua vez, pode afectar os mercados de acções da União Europeia, a curto prazo;

- **Consolidação:** O reconhecimento dos efeitos da diversificação implica, na prática, requisitos de capital menores para as entidades bem diversificadas, ou que fazem parte de um grupo segurador, que os impostos a entidades individuais isoladas, menos bem diversificadas. Embora se coadune perfeitamente com os princípios económicos em que se baseia a proposta, e não implique uma redução da cobertura dos tomadores de seguros, este facto pode, apesar de tudo, acelerar a tendência já existente para a consolidação no mercado dos seguros da União Europeia e aumentar a pressão competitiva que pesa já sobre as pequenas e médias empresas. Muitas PME, contudo, são seguradoras especializadas que acompanham e gerem atentamente os seus riscos, e que beneficiam grandemente da proximidade dos clientes. Nesses casos, estas vantagens competitivas naturais serão plenamente reconhecidas e resultarão em requisitos de capital inferiores, relativamente a essas PME. Além disso, as seguradoras muito pequenas continuarão a beneficiar de uma isenção, no âmbito do Solvência II.

Analísado o novo regime de solvência, de seguida será descrita a evolução da preparação deste novo regime, dando particular realce aos estudos de impacto quantitativo realizados.

### **3.4 Estudos de Impacto Quantitativo**

Segundo a Comissão Europeia era importante a recolha de dados para a construção de um novo modelo de solvência que analisasse as consequências que advirão da implementação de uma legislação a vários níveis, nomeadamente dos interlocutores, das seguradoras, das autoridades de supervisão, do mercado segurador e dos consumidores. Este estudo analisará igualmente os resultados a nível micro económico e de estabilidade financeiro tendo por função a avaliação da aplicabilidade de todas as metodologias propostas nos pareceres técnicos emitidos pelo CEIOPS em resposta às *Call for Advices*<sup>57</sup> solicitadas pela Comissão.

Neste sentido, o grupo de trabalho, por solicitação do CEIOPS, tem conduzido uma série de estudos designados por Quantitative Impact Study (QIS), que visam avaliar o impacto da introdução de um novo modelo de solvência.

Até à data já resultaram em quatro exercícios tendo sido o último concluído em Julho de 2008 e cujos resultados foram divulgados, no caso, de Portugal, em Outubro do

---

<sup>57</sup> Denominação das questões elaboradas pelos serviços da Comissão e cuja resposta está a cargo do CEIOPS.

mesmo ano. Estes estudos têm um papel importante no conteúdo da nova proposta de directiva sendo que este exercício de carácter facultativo apresenta-se como um dos desafios actuais do projecto Solvência II. Refira-se a grande participação e empenho demonstrados pelo mercado, independentemente da dimensão das empresas ou do seu grau de sofisticação. Com estes exercícios é dada às seguradoras um conhecimento prévio das metodologias que irão ser aplicadas, o que permitirá uma melhor preparação e uma postura mais dinâmica e competitiva.

### 3.4.1 Preparatory Field Study e Quantitative Impact Study 1

Os testes a este nível tiveram início a *Junho de 2005, com o Preparatory Field Study (PFS)*. Este foi apenas direccionado para as seguradoras do ramo Vida, e teve como objectivo a aplicação de *Stress Tests* para avaliar o impacto ao nível do capital e da margem de solvência, e medir o impacto resultante dos activos e das responsabilidades valorizados ao justo valor. Tendo em conta as limitações deste estudo e, de um modo geral, os resultados deste estudo dependem dos cenários apresentados e da fórmula de cálculo, sendo que os efeitos nos capitais não resultaram necessariamente em requisitos superiores.

O primeiro Quantitative Impact Study foi realizado no final do ano de 2005, e teve por finalidade a avaliação do nível de prudência das provisões técnicas actuais, bem como o impacto resultante do uso da Melhor Estimativa e dos percentis de segurança<sup>58</sup> nas provisões técnicas. Deste estudo foi possível retirar as seguintes conclusões:

- Os resultados deverão ser analisados com cautela devido a todas as limitações (tempo de resposta, restrições, novas abordagens, falta de homogeneidade etc.);
- Na generalidade dos mercados, existe prudência nas provisões técnicas resultantes da metodologia de cálculo utilizada actualmente;
- No Ramo Não Vida o desconto das responsabilidades tem um impacto a considerar na avaliação das mesmas (com a aplicação de desconto sobre as responsabilidades verificou-se uma descida expressiva entre 10% e 15%);
- Utilizando a Melhor Estimativa adicionada da Margem de Risco como método de avaliação das responsabilidades, esta tem tendência a conduzir a resultados inferiores em comparação com as actuais provisões.

É ainda de referir o nível de participação nacional neste exercício, com Portugal a apresentar uma maior quota de mercado e tendo sido o quarto país em representatividade quanto ao número de companhias<sup>59</sup>.

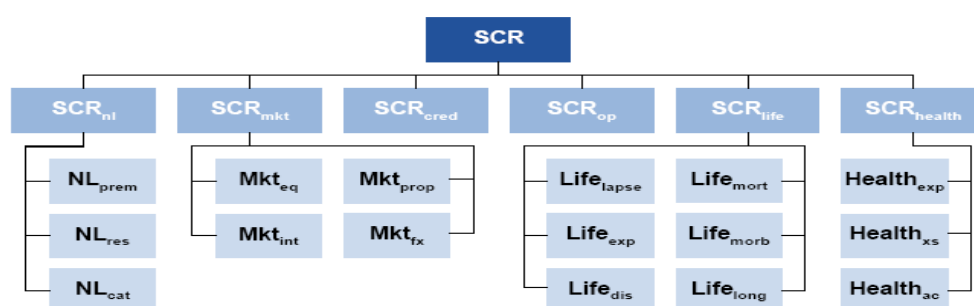
---

<sup>58</sup> Percentil 75 e Percentil 90.

<sup>59</sup> Fonte CEIOPS.

### 3.4.2 Quantitative Impact Study 2

O segundo estudo de impacto foi realizado entre Junho e Julho de 2006 e teve por finalidade testar a metodologia a adoptar no cálculo dos Requisitos de Capital (SCR), nomeadamente o desenho dos cenários ou fórmulas aplicáveis aos vários tipos de risco. Segundo o CEIOPS para o cálculo do SCR seriam consideradas as seguintes classes de risco: Subscrição Não Vida ( $SCR_{nl}$ ), Mercado ( $SCR_{mkt}$ ), Crédito ( $SCR_{cred}$ ), Operacional ( $SCR_{op}$ ), Subscrição Saúde ( $SCR_{Health}$ ), Subscrição Vida ( $SCR_{Life}$ ). Foram testadas individualmente ao nível dos Riscos/Módulos a diversificação<sup>60</sup>, independência completa e a inexistência da diversificação. É apresentado de seguida o esquema adoptado para o QIS2:



Fonte: CEIOPS

**Figura 3.5 QIS 2 – Módulos de risco do SCR**

Para efeitos do QIS2 o risco de Subscrição Não Vida foi dividido em três sub-riscos: Risco de Prémio ( $NL_{prem}$ ), Risco de Reserva ( $NL_{res}$ ) e Risco Catastrófico ( $NL_{cat}$ ). Estes corresponderiam a requisitos de capital individualizados.

Para o risco de prémio foram utilizadas duas abordagens em que a primeira utilizaria dados de mercado e a segunda os dados específicos da companhia. Tendo em conta a primeira abordagem os requisitos de capital foram determinados através do desvio padrão e rácio combinado por cada linha de negócio<sup>61</sup>. Foi assumindo que as empresas que tinham maior carteira teriam uma maior estabilidade, e assim foi aplicado um Factor de Tamanho (*Size Factor*) a este rácio combinado.

Adoptando a segunda abordagem, tendo como base os rácios combinados históricos da própria companhia, é calculado o Factor de Credibilidade que será aplicado ao cálculo da média e desvio padrão dos rácios combinados.

Para o risco de reserva, à semelhança do risco de prémio, foi considerado um factor de tamanho, sendo que este requisito de capital deveria ser calculado com recurso aos dados relativos à volatilidade de mercado, tendo por base os valores estimados do

<sup>60</sup> Utilizando uma matriz de correlações pré-definida.

<sup>61</sup> Linhas de negócio segundo as especificações técnicas Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2006).

desvio padrão e da média do Resultado de *Run-off*<sup>62</sup> para o ano em análise e para linha de negócio.

Finalmente para o risco catastrófico foram utilizadas duas abordagens diferentes, sendo a primeira através de cenários e a segunda através da “Perda de Mercado” (onde os dados essenciais são a perda total do mercado estimada pelo supervisor e a quota de mercado de cada segurador para o segmento/risco analisado).

No que diz respeito ao risco de Mercado, através de uma matriz de correlação pretende-se apurar a diversificação de cada um dos sub-riosos que estão identificados como o de risco de taxa de juro ( $Mkt_{int}$ ), Risco de accionista ( $Mkt_{eq}$ ), risco imobiliário ( $Mkt_{prop}$ ) e risco cambial ( $Mkt_{fx}$ ).

O módulo correspondente ao risco de falência<sup>63</sup> e de alteração na qualidade do crédito dos emitentes de obrigações, intermediários é o risco de Crédito, sendo este risco abordado com base na informação da duração e rating dos activos em análise.

O quarto módulo corresponde ao risco Operacional, em que o seu cálculo foi baseado no valor dos Prémios Adquiridos e das Provisões. Este módulo está associado ao risco de perda em consequência de falhas de pessoal, de sistema ou resultante de eventos externos e a falhas ou inadequação de processos internos.

Através de uma matriz de correlação foi igualmente testada a diversificação dos seis sub-riosos que compõe o risco de subscrição vida: Risco de Mortalidade ( $Life_{mort}$ ), Risco de Longevidade ( $Life_{long}$ ), Risco de Morbilidade, Risco de Incapacidade ( $Life_{dis}$ ), Riscos de Descontinuidade ( $Life_{lapse}$ ) e Riscos de Despesas ( $Life_{exp}$ ).

O último módulo que compõe o SCR corresponde ao risco de saúde, e foi testado com recurso a cenários e com base em factores e fórmulas predefinidas. É composto pelos riscos de despesas ( $Health_{exp}$ ), Risco de Perdas/Mortalidade/Cancelamentos Excessivos ( $Health_{ex}$ ) e pelo Risco de Epidemia/Acumulação ( $Health_{ac}$ ).

Ao nível dos pressupostos considerados neste segundo exercício é de salientar que:

- Activo: Avaliado com base no valor de mercado ou com base em abordagens alternativas que sejam consistentes com a informação relevante disponível no mercado;
- Provisões Técnicas: avaliadas com base na Melhor Estimativa adicionada de uma Margem de risco e para riscos *Hedgeable*<sup>64</sup>, avaliados em valores de mercado.

---

<sup>62</sup> Corresponde à estimativa do valor das responsabilidades da empresa de seguros que poderão surgir ao longo do período que decorre extinção das responsabilidades.

<sup>63</sup> Risco de *Default*.

<sup>64</sup> Riscos *Hedgeable*: Garantias financeiras que devem ser enquadradas com bases que assentam numa filosofia consistente de mercado.



A Melhor Estimativa pode ser definida como o valor esperado das responsabilidades do valor actual de todos os *cashflows* futuros. Quanto à Margem de Risco corresponde a uma carga adicional que visa assegurar a transferência das responsabilidades com um elevado nível de segurança. No QIS2 para a avaliação da Margem de Risco era obrigatória a abordagem pelo Percentil 75<sup>65</sup> sendo no entanto de carácter opcional a utilização da metodologia Cost of Capital (CoC)<sup>66</sup>.

Relativamente ao cálculo dos Capitais Mínimos de Solvência (MCR), neste exercício o CEIOPS defendeu que numa fase de transição deverá ser calculada com base no Solvência I e depois deverá ser baseada em componentes de resultados do SCR.

### 3.4.3 Quantitative Impact Study 3

O terceiro estudo, o QIS3, realizado entre os meses de Abril e Junho de 2007, teve como principais objectivos a recolha de informação qualitativa sobre a execução e adequação das metodologias de cálculo utilizadas, em particular, verificar o impacto da introdução deste novo regime de solvência, a respectiva calibragem dos parâmetros do MCR e do SCR ao nível do desenho dos respectivos módulos e testar novas metodologias aplicadas a grupos de seguros<sup>67</sup>.

A Figura 3.6 representa os módulos de risco utilizados no QIS3.

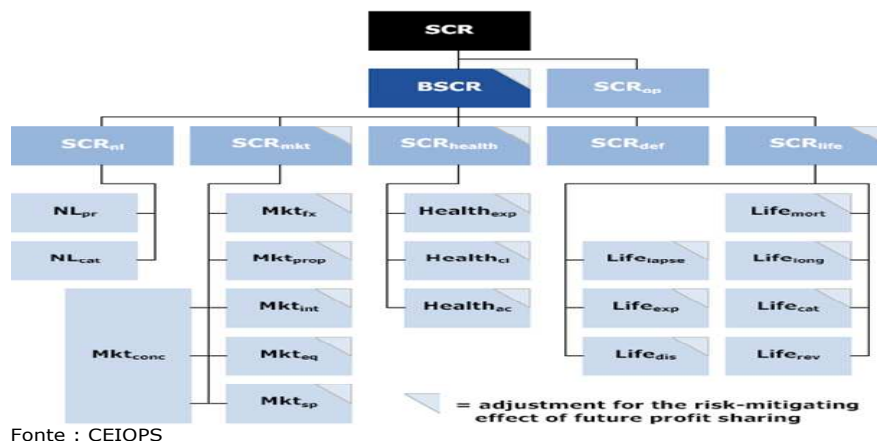


Figura 3.6 QIS 3 – Módulos de risco do SCR

Em comparação com o QIS2, a maioria das considerações mantiveram-se neste exercício sendo de salientar que as principais alterações foram:

- Foi introduzido o conceito de SCR Básico (BSCR), correspondendo a todos os módulos de riscos afectos ao SCR excepto o risco Operacional;
- O módulo do risco Operacional (SCR<sub>op</sub>) foi transferido para um nível superior levando assim a que este módulo não esteja correlacionado com os restantes

<sup>65</sup> Margem de risco corresponde à diferença entre o valor do Percentil 75 da distribuição estatística para o valor da responsabilidade e o valor da *Best Estimate* para essa mesma responsabilidade.

<sup>66</sup> Metodologia utilizada no Swiss Solvency Test e definida pela CEA.

<sup>67</sup> Objectivos do QIS 3 enunciados em técnicas Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2007a).

riscos. Foi introduzido um limite máximo global de 30% do BSCR e reduziu-se o nível dos factores;

- No risco de Subscrição Não Vida ( $SCR_{nl}$ ), o risco de Prémios e Reservas foi considerado em conjunto ( $NL_{pr}$ ), foram removidos os “*Size Factors*” que eram considerados muito penalizadores na calibração deste risco e em geral, houve uma redução das cargas de capital, principalmente para carteiras de menor dimensão;
- No risco de Mercado ( $SCR_{mkt}$ ) foram incluídos os sub-riscos de spread ( $Mkt_{sp}$ ) e de concentração ( $Mkt_{ct}$ ). Foi reduzido o “choque” implícito nos cenários accionista e cambial e existiu uma redução ao nível das correlações entre os riscos deste módulo;
- Risco de *Default* da Contraparte ( $SCR_{def}$ ): ao nível do desenho e estrutura sofreu reformulações;
- Risco de Subscrição Vida ( $SCR_{Life}$ ): deixou de se considerar o risco de morbilidade e incluiu-se o risco de revisão ( $Life_{rev}$ ) e o risco eventos catastróficos ( $Life_{cat}$ ). Houve uma redução do “choque” de mortalidade e um aumento dos “choques” de longevidade e invalidez/morbidez.

Tendo em conta o conjunto de módulos de risco, o requisito de capital foi determinado pela soma entre o SCR Básico e o SCR Operacional. O SCR Básico foi calculado consoante a correlação entre os riscos considerados excluindo risco operacional. O SCR Operacional, apesar de terem existido modificações ao nível da fórmula, foi determinado neste exercício, à semelhança do QIS2, através de uma percentagem aplicada às Provisões Técnicas e dos Prémios Adquiridos<sup>68</sup>.

Ao nível das alterações que mais influenciam os ramos Não Vida é ainda de salientar:

- Provisões Técnicas calculadas sem a aplicação de factores de prudência e com imputação de descontos de cashflows à taxa de juro sem risco;
- Imputação de custos administrativos futuros (sendo considerada a inflação prevista para o mesmos) e de despesas associadas aos prémios futuros no cálculo da Melhor Estimativa;
- Cálculo da Melhor Estimativa líquida e ilíquida de resseguro (assumindo que o ressegurador não corre risco de *default*);
- Adoptou-se a metodologia do CoC com um factor de 6% para o cálculo da *Market Value Margin* em detrimento da abordagem por percentis;

<sup>68</sup> Consultar: Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2007a) e Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2007b).

- Foi aceite o *VaR* (*Value-at-Risk*) como medida de risco a considerar na fórmula standard, com um grau de confiança de 99,5%, em detrimento da medida *TVaR* (*Tail Value-at-Risk*), com um nível de confiança de 99%.

É nota de referência a segmentação das linhas de negócio<sup>69</sup> utilizada no risco de Subscrição Não Vida, com o objectivo de avaliar os passivos das seguradoras. A divisão utilizada no QIS3 foi a seguinte:

- Acidentes e Doença – Acidentes de Trabalho;
- Acidentes e Doença – Doença;
- Acidentes e Doença – Outros;
- Automóvel – Responsabilidade Civil;
- Automóvel – Outras Classes;
- Marítimo, Aéreo e Transportes;
- Incêndio e Outros Danos;
- Responsabilidade Civil Geral;
- Crédito e Caução;
- Despesas Legais;
- Assistência;
- Outros Seguros Não Vida.

Foram emitidas duas notas técnicas, a primeira referente à segmentação dos ramos de Acidentes de Trabalho e a segunda referente ao tratamento do risco catastrófico que se enquadra no risco de Subscrição Não Vida.

Quanto à primeira, o ISP conseguiu que o produto Acidentes de Trabalho fosse tratado de forma independente, visto ser uma particularidade de alguns países, nos quais Portugal se insere. Assim, no que diz respeito ao risco de reservas (relativo a pensões, assistência vitalícia, capitais de remição e restantes prestações), a solução encontrada no momento, foi tratar este produto como um segmento do ramo vida.

Quanto à segunda, foram propostos para modelação deste risco, três cenários diferentes: um cenário regional a propor pela entidade de supervisão de cada país (para Portugal foi considerado a ocorrência de um sismo que accionaria os seguros dos ramos Incêndio e Outros Danos), um cenário proposto pelo CEIOPS e cenários “*Man-Made*”, para os quais o CEIOPS apresentou alguns exemplos.

O QIS3 foi um exercício que ocorreu numa fase crucial do projecto Solvência II, onde foi apresentada a Proposta de Nível I em Julho de 2007<sup>70</sup> em plena presidência Portuguesa da EU, sendo de salientar:

---

<sup>69</sup> Baseada na Directiva 91/674/CEE e já utilizada no QIS2 de maneira diferente.

- A participação de Portugal neste exercício manteve-se elevada, tendo aumentado o número de companhias participantes e quota de mercado;
- Os resultados apontam para uma redução das provisões, em termos médios, e a maior volatilidade das Provisões Técnicas ocorre nas seguradoras dos ramos Não Vida;
- Ao nível do SCR e MCR, nas empresas Vida são dominados pelo risco de Mercado e nas Não Vida são dominados pelo risco de Subscrição Não Vida;
- Os requisitos de capital são superiores, em média, aos actuais, em todos os casos (ramo Vida, Não Vida ou Mistas);
- Nos requisitos de capital existe grande disparidade de valores, bem como elevados níveis de volatilidade;
- O nível médio de solvência melhora no caso das empresas de Vida e piora nas restantes, sendo que o SCR apresenta o nível mais elevado, face às provisões para as empresas dos ramos Não Vida;
- No risco de Subscrição Não Vida, o risco de Prémio e Reserva concentra a quase totalidade de capital;

#### **3.4.4 Quantitative Impact Study 4**

O estudo de impacto mais recente, o QIS4, realizado entre os meses de Abril e Julho de 2008, destaca-se relativamente ao anterior ao nível da sua importância política, pois este foi o primeiro exercício a ser coordenado pela Comissão Europeia, e pelo facto de reflectir a Directiva de Nível I que tem por agenda a sua aprovação até ao final do ano 2008. É igualmente importante estrategicamente para o desenvolvimento da Directiva Nível II, que consiste essencialmente nas medidas necessárias para a implementação da Directiva I. Segundo Comissão Europeia (2008b), os principais objectivos deste quarto exercício foram:

- A avaliação quantitativa do impacto das futuras medidas de Nível II quando comparadas com o Solvência I;
- A verificação do alinhamento com os princípios e calibrações que estão definidos na Directiva de Nível I;
- A informação qualitativa e quantitativa para a análise de diferentes opções de cálculo;
- Contribuir para a preparação eficaz e atempada dos operadores e supervisão exigida pelo novo regime de solvência, e em particular, fomentar a melhoria dos processos de recolha de dados.

---

<sup>70</sup> Com texto alterado pela Proposta de Directiva de 26 de Fevereiro de 2008.

Este exercício teve como principais áreas de enfoque:

- Adequação e carácter prático das medidas quantitativas, nomeadamente, simplificações ao nível das provisões técnicas e SCR e a utilização de parâmetros específicos da companhia;
- Impacto das especificações para grupos;
- Comparabilidade entre a fórmula padrão do SCR e os resultados obtidos através de modelos internos;
- Desenho e calibragem do MCR.

As evoluções de maior relevância do QIS4 em comparação com o QIS3 foram:

- As simplificações e as Proxies foram uma inovação face ao QIS4<sup>71</sup>. As Proxies são definidas como métodos e aproximações simplificadas que visam auxiliar no processo de estimação da Melhor Estimativa em situações em que a quantidade de informação histórica disponível seja reduzida, não sendo por isso viável a aplicação de metodologias estatísticas e actuariais de estimação;
- O grande incentivo aos modelos internos;
- O cálculo da margem de risco sofreu alterações tendo sido dado maior ênfase à metodologia do CoC;
- A Melhor Estimativa cedida ao ressegurador é calculada líquida do risco de *default* do ressegurador e foi incluído o risco de prémios futuros nesta rubrica;
- Evolução ao nível da fórmula do MCR, onde foram introduzidos limites máximos e mínimos;
- Ao nível da fórmula do SCR existiram varias alterações sendo de salientar: evoluções ao nível do risco de crédito, a correlação entre o risco de taxa de juro e risco de acção passaram a ser 0, modificações do risco de saúde e um ajustamento atenuante do SCR pela via da fiscalidade;

Como referido, uma das alterações foi ao nível da estrutura do SCR semelhante à do exercício anterior. No entanto, existiu uma reformulação ao nível do módulo de Saúde, onde os ramos de Acidentes e Doença e a modalidade de Acidentes de Trabalho são tratados no âmbito deste novo módulo, mas as regras mantêm-se idênticas ao QIS3<sup>72</sup>. Foi igualmente introduzido um novo módulo de nível superior que é referente aos ajustamentos no SCR. A Figura 3.7 apresenta os módulos de risco considerados no QIS4.

<sup>71</sup> Para mais detalhe ver Secção TS.IV- Anexo 2 de Comissão Europeia (2008b).

<sup>72</sup> Ver Secção TS.XII de Comissão Europeia (2008c).

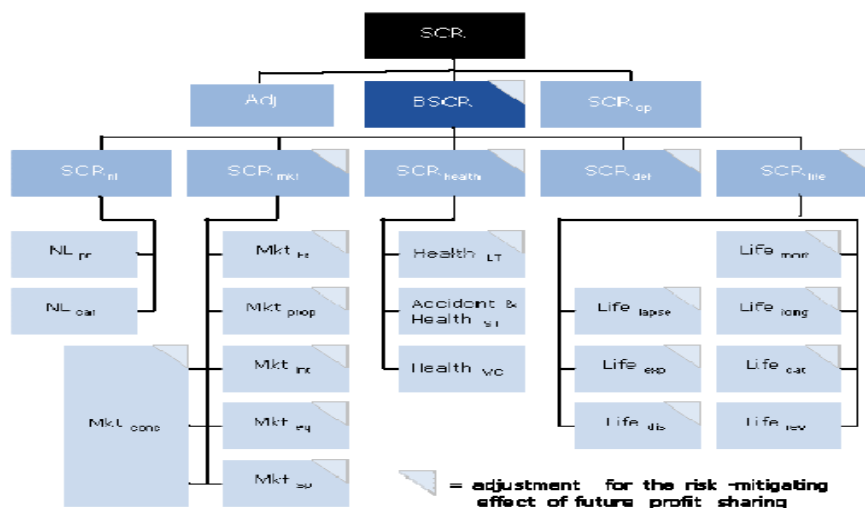


Figura 3.7 QIS 4 – Módulos de risco do SCR

No que diz respeito ao remodelado módulo de Saúde ( $SCR_{Health}$ ) é composto por três sub-riscos: Doença – Longo prazo ( $Health_{LT}$ ), Acidentes e Saúde – curto prazo ( $Accident \& Health_{st}$ ) e Acidentes de Trabalho ( $Health_{wc}$ ).

Tendo em conta a fórmula standard, o SCR é dado da seguinte forma:

$$SCR = BSCR - Adj + SCR_{Op}$$

Analisando cada um dos factores constituintes do SCR, o BSCR representa o Capital de Solvência Básico e é dado por:

$$BSCR = \sqrt{\sum_{r,c} CorrSCR_{r,c} \cdot SCR_r \cdot SCR_c},$$

onde,

$CorrSCR_{r,c}$  - é a matriz de correlação dos vários riscos considerados (Quadro 3.3);

$SCR_r$ ,  $SCR_c$  - cargas de capital individual de cada risco considerado nas linhas e colunas da matriz de correlação do SCR.

<b>Corr SCR</b>	<b>SCR<sub>mkt</sub></b>	<b>SCR<sub>def</sub></b>	<b>SCR<sub>life</sub></b>	<b>SCR<sub>health</sub></b>	<b>SCR<sub>nl</sub></b>
Mercado- <b>SCR<sub>mkt</sub></b>	1	-	-	-	-
Contraparte - <b>SCR<sub>def</sub></b>	0,25	1	-	-	-
Subscrição Vida- <b>SCR<sub>life</sub></b>	0,25	0,25	1	-	-
Saúde <b>SCR<sub>health</sub></b>	0,25	0,25	0,25	1	-
Subscrição Não Vida <b>SCR<sub>nl</sub></b>	0,25	0,5	0	0,25	1

Quadro 3.3 QIS 4 – Correlação do Requisito de Capital Básico

Quanto aos ajustamentos ao SCR (Adj) são determinados pela soma entre os ajustamentos relativos às participações em resultados futuros (Adj<sub>FDB</sub>) e impostos diferidos (Adj<sub>DT</sub>), ou seja, matematicamente:

$$Adj = Adj_{FDB} + Adj_{DT}$$

O ajustamento relativo às participações futuras é dado por:

$$Adj_{FDB} = \min(BSCR - nSCR; FDB) \implies Adj_{FDB} = \min \left( \left( \frac{\sqrt{\sum_{r,c} CorrSCR_{r,c} \cdot SCR_r \cdot SCR_c}}{FDB} \right) \right)$$

onde,

$nSCR_r$ ,  $nSCR_c$  - cargas de capital individual de cada risco incluindo o risco associado às participações futuras;

FDB - valor futuro de bónus discricionários.

Por outro lado o ajustamento relativo aos impostos diferidos é dado por:

$$Adj_{DT} = \Delta Deferred Taxes \mid SCR_{shock}$$

onde,

$\Delta Deferred Taxes$  - representa o valor absoluto da redução em impostos diferidos;

$SCR_{shock}$  - perda imediata dos Fundos Próprios do montante  $BSCR - Adj_{FDB} + SCR_{op}$ .

Quanto ao risco operacional é dado pelo máximo entre uma percentagem aplicada aos prémios adquiridos e às provisões técnicas<sup>73</sup>. Para mais detalhes relativamente à fórmula de cálculo do SCR para cada um dos riscos consultar Comissão Europeia (2008c).

No que diz respeito ao Capital Mínimo, MCR, teve uma evolução relativamente ao QIS3, passando a ser calculado com base na aplicação de factores sobre indicadores muito semelhantes aos adoptados no Solvência I, tais como, prémios, provisões e capital em risco. Foram introduzidos limites inferiores e superiores relativamente ao SCR de 20% e 50%, respectivamente.

Para o QIS4, o MCR é o máximo entre o  $MRC_{combined}$  e o *Absolut Minimum Capital Requirement* (AMCR). Esta última rubrica à semelhança do Fundo de Garantia Mínimo, corresponde a três patamares (1 milhão, 2 milhões, 3 milhões de euros) aplicados consoante a tipologia de riscos explorados pela companhia. O MCR é dado pela seguinte fórmula:

$$MCR = \max \{MRC_{combined}; AMCR\}$$

<sup>73</sup> Secção TS.VIII.B. de Comissão Europeia (2008c).

onde,

$$MCR_{combined} = \{ \min[ \max(MCR_{linear}; 0.2 \cdot SCR); 0.5 \cdot SCR ] \}$$

sendo o  $MCR_{linear}$  calculado separadamente para os ramos Vida e ramos Não Vida:

$$MCR_{linear} = MCR_{NL} + MCR^*_{NL} + MCR_{Life} + MCR^*_{Life}$$

Considerando apenas a exploração do Ramo Não Vida o  $MCR_{NL}$  é dado por:

$$MCR_{linear} = MCR_{NL} + MCR^*_{NL}$$

onde,

$$MCR_{NL} = \sum_{lob} \max(\alpha_{lob} \cdot TP_{lob}; \beta_{lob} \cdot P_{lob})$$

em que,

$TP_{lob}^{74}$  – Provisões Técnicas (excluindo a margem de risco) para cada linha de negócio, líquida de resseguro e tendo um mínimo de 0;

$PP_{lob}$  – Prémios Emitidos à data de reporte, para cada linha de negócio, líquida de resseguro e tendo um mínimo de 0;

Para o Ramo Não Vida com actividades similares ao ramo vida temos:

$$MCR^*_{NL} = \alpha_h \cdot TP_h + \alpha_a \cdot TP_a$$

com,

$\alpha_{lob}$  e  $\beta_{lob}$  - factores fornecidos consoante a linha de negócio  $\alpha_h=0.013$  e  $\alpha_a=0.025$ .

No que diz respeito às linhas de negócios para os Ramos Não Vida, utilizadas neste exercício são semelhantes às do QIS3, diferindo apenas ao nível da divisão feita nos ramos de Doença e Acidentes de Trabalho, que passou a ser: Doença (curto-prazo), Doença (longo-prazo), Doença (outros) e Acidentes de Trabalho.

Foram apresentados em Outubro de 2008 os resultados do QIS4 sendo de destacar os seguintes itens apresentados pelo ISP:

- O aumento dos participantes e diminuição da quota de mercado abrangida comparativamente com o QIS3. O curto espaço de elaboração e a complexibilidade dos cálculos foram dois factores que maiores dificuldades causaram aos participantes. No entanto, verificou-se uma melhoria na qualidade dos dados reportados apesar do grau de exigência ser superior;

<sup>74</sup> Lob- Line of Bussiness – Linha de negócio.



- Nos resultados agregados as principais diferenças foram ao nível do Capital Próprio e do Passivo: aumento do capital por contrapartida da redução das Provisões Técnicas. Verificou-se uma maior volatilidade na avaliação das rubricas do Passivo, especialmente no caso dos impostos diferidos. Por outro lado, a avaliação do Activo teve variações pouco significativas;
- No que diz respeito às Provisões Técnicas, verificou-se uma grande variabilidade nos Ramos Vida em consequência da inclusão dos Lucros Futuros. Nos Ramos Não Vida existiram algumas linhas de negócio com uma variabilidade elevada, pelo que a inclusão dos prémios futuros originou provisões negativas;
- Em comparação com o QIS3 as Provisões Técnicas sofreram um aumento, possivelmente em consequência da maior sofisticação das metodologias de cálculo utilizadas e o aumento do volume de prémios face a 2007;
- Quanto à margem de risco algumas empresas apresentam resultados superiores à *Best Estimate*;
- As Proxies apesar de serem uma inovação positiva foram utilizadas por um reduzido número de participantes;
- As principais dificuldades ao nível da determinação do SCR foram relacionadas com risco de contraparte, risco de invalidez vida e o cálculo dos ajustamentos;
- O peso do SCR nas *Best Estimate* verifica maior instabilidade nas empresas dos ramos Não Vida, onde os requisitos de capital não tiveram grandes variações comparativamente com o QIS3;
- Na sequência dos resultados obtidos no QIS3 para este exercício, os riscos com maior relevância continuam a ser, para os ramos Vida, os riscos de mercado, risco específico de seguros Vida e para os Ramos Não Vida o risco específico dos seguros não vida;
- O risco de Prémios e de Provisões são os que mais influenciam as empresas, verificando-se maior heterogeneidade entre as empresas que exclusivamente exploram os ramos Não Vida;
- Quanto ao MCR, em termos médios, os resultados da abordagem linear situaram-se entre os limites de 20% e 50%;
- Verificou-se um aumento generalizado dos requisitos de capital, conforme o esperado, face à maior sensibilidade dos riscos do novo regime de solvência;
- Face ao Solvência I verificou-se um impacto pouco significativo nos activos, tendo as provisões técnicas registado uma redução mais significativa, o que traduz um forte aumento do capital disponível. O SCR registou um aumento significativo face ao Solvência I (quase 670% em média);

No Quadro 3.4 são apresentados os principais resultados obtidos pela aplicação do QIS4 relativos à empresa fictícia que é utilizada como exemplo prático desta dissertação. Como se pode verificar, a empresa de seguros apresenta resultados de solvabilidade através da aplicação do modelo sugerido no QIS4, demonstrando uma taxa de cobertura da margem de solvência de 88,1% e do MCR de 249,6%.

Quando comparado com o modelo de Solvência I verifica-se um decréscimo no valor da margem de solvência. Apesar desta situação não ser a obrigatoriamente esperada, o resultado obtido, já era de alguma forma aguardado, reflectindo a maior exigência contida no novo projecto de solvência no que diz respeito à percepção dos riscos incorridos pelas seguradoras.

	QIS4		Solvência I	QIS4
Cobertura do SCR	88,1%	Requisito de Capital	8.218	37.605
(soma dos fundos próprios de base de Tier 1 e Tier 2) no total de fundos próprios	100,0%	"Excesso"	9.199	-4.483
(soma dos fundos próprios de base e complementares de Tier 3) no total de fundos próprios	0,0%	Capital Disponível	17.417	33.122
Rácio de cobertura do MCR	249,6%			
Fundos próprios base de Tier 1 na (soma dos fundos próprios de base de Tier 1 e Tier 2)	100,0%			

#### Quadro 3.4 Resultados QIS 4

Em conclusão, o *Preparatory Field Study* (PFS) teve a sua continuidade nos *Quantitative Impact Studies* (QIS 1, QIS 2 e QIS 3) os quais tiveram um contributo importante para a definição das opções de avaliação das Provisões Técnicas e para o cálculo dos requisitos de capital propostos para o novo modelo de solvência. Através do QIS 4 pretendeu-se refinar o desenho e a calibragem das fórmulas padrão de cálculo dos requisitos de capital (MCR e SCR), quer no contexto solo quer no contexto de grupos de seguros, bem como promover a recolha de informação sobre o nível de preparação do mercado na área dos modelos internos.

Este exercício constitui uma oportunidade única para as empresas nacionais influenciarem o resultado final do novo regime de solvência, permitindo, em simultâneo, uma adaptação gradual aos requisitos operacionais do novo sistema em desenvolvimento.

## 4 O Risco de Subscrição Ramos Não Vida

Como enunciado no capítulo anterior, o risco específico dos seguros Não Vida, ou denominado risco de Subscrição Não Vida é aquele que terá mais peso numa companhia de seguros Não Vida. Neste capítulo serão descritos os tipos de Provisões Técnicas para os Ramos Reais e serão enunciadas algumas metodologias que poderão ser utilizadas na estimação das Provisões Técnicas.

### 4.1 Provisões Técnicas

As provisões técnicas podem ser definidas como os montantes que as empresas de seguros devem constituir e manter e que, em qualquer momento, devem ser suficientes para lhes permitir cumprir, na medida do razoavelmente previsível, os compromissos decorrentes dos contratos de seguro. Estas representam grande parte do passivo das seguradoras Não Vida representando assim uma percentagem significativa dos custos do negócio das seguradoras. Estes custos são apenas conhecido alguns anos mais tarde sendo assim, habitual afirmar-se que a actividade seguradora tem o ciclo de produção invertido: cobram-se os prémios hoje para cobrir sinistros que eventualmente vão ocorrer, em momento incerto e por vezes de montante desconhecido.

Esta temática apresenta-se assim como um dos principais desafios do Solvência II, o qual pretende que o cálculo das provisões técnicas assente em princípios e bases económicas. O valor actual de realização corrente reflecte o montante que uma empresa de seguros, ou de resseguros, teria normalmente que pagar hoje se transferisse imediatamente os seus direitos e obrigações contratuais para outra empresa. A utilização do valor actual de realização corrente não deve ser entendida como indicadora da possibilidade, intenção ou conveniência da transferência efectiva dessas obrigações pela empresa de (res)seguros. O cálculo das Provisões Técnicas deve ser coerente com o mercado, devendo a utilização de informações específicas da empresa nesse cálculo limitar-se aos casos em que permitam às empresas de (res)seguros reflectir melhor as características da carteira de seguros subjacente.<sup>75</sup>

Devem existir assim, boas práticas de provisionamento sendo obrigatória a constituição e manutenção para as provisões obrigatória em relação às empresas de seguros com sede em Portugal.

De seguida são enumeradas as provisões técnicas para as companhias que exploram os Ramos Não Vida:

---

<sup>75</sup> Texto da Proposta de Directiva 10/07/2007 com alterações pela adenda de 26/02/2008.

#### **4.1.1 Provisões para Sinistros**

Esta provisão corresponde ao custo total estimado pela empresa de seguros que suportará para regularizar todos os sinistros que tenham ocorrido até ao final do exercício, quer tenham sido comunicados ou não, após dedução dos montantes já pagos respeitantes a esses sinistros.

Numa determinada data há um número de sinistros que se encontram abertos, mas que ainda não estão liquidados ou pelo menos totalmente liquidados. A responsabilidade estimada pelo segurador, respeitante a esses sinistros, é contabilizada na rubrica provisão para sinistros. Esta provisão existe tanto nos Ramos Vida como nos Ramos Não Vida e corresponde à estimação do custo que a seguradora suportará para regularizar todos os sinistros que tenham ocorrido até ao final do ano. Os montantes já pagos relativos a esses sinistros devem ser deduzidos à provisão para sinistros. Para além destas provisões as seguradoras terão de constituir provisões para sinistros já ocorridos, mas cujo montante desconhecem, dados que estes sinistros ainda não foram participados.

Segundo Portugal (2007), as provisões para sinistros têm por objectivo estimar o custo dos sinistros até ao montante em que estes estejam completamente participados e regularizados, sendo esta temática muito importante pois o aumento das provisões pode afectar as seguintes rubricas:

- Os resultados da companhia de seguros, pois este aumento influencia a conta de ganhos e perdas da companhia traduzindo-se numa redução do saldo desta conta;
- O valor da empresa, pois um aumento das provisões traduz-se num aumento dos activos afectos às responsabilidades no balanço da empresa, e por consequência reduz os activos livres de responsabilidades;
- Sobre os impostos, pois reduz-se o saldo da conta de ganhos e perdas e consequentemente decresce o montante dos impostos sobre os lucros a pagar pela empresa;
- A margem de solvência, pois um aumento das provisões traduz um aumento do valor das responsabilidades diminuindo assim o nível de solvabilidade;
- A tarificação, pois este aumento origina um acréscimo nos custos com os sinistros e no prémio das classes afectadas, podendo ainda originar alterações nos custos de gestão imputados aos sinistros e restantes centros de custo;
- O controlo de gestão, pois com o aumento da taxa de sinistralidade a rentabilidade dos produtos diminui, traduzindo-se assim a importância do cálculo correcto das provisões.

Estabelecido o impacto que estas têm em várias áreas da empresa, existem também muitas entidades que têm particular interesse nas provisões:

- Os accionistas, já que não só o dividendo depende dos resultados, como o valor das acções são em função das responsabilidades actuais e da sua evolução futura;
- As entidades de supervisão, uma vez que da boa estimação das provisões influencia a solvabilidade da empresa;
- A própria empresa, uma vez que o valor reduzido das provisões para sinistros implica o arrastamento de sinistralidade, o que irá influenciar os resultados de outros exercícios. Por outro lado o excessivo provisionamento poderá influenciar a produtividade e assim a própria competitividade da empresa.

Esta provisão pode ainda ser de dois tipos: provisões para sinistros declarados e para não declarados. A primeira deverá ser calculada caso a caso, ou recorrendo a métodos estatísticos, por exemplo quando existe um elevado número de sinistros com característica semelhantes. A segunda refere-se a sinistros cuja data de ocorrência se situa no ano do exercício, ou antes desse período, mas que por qualquer razão ainda não estão contabilizados (os sinistros não declarados e os sinistros declarados e não contabilizados)<sup>76</sup>. Estes deverão ser calculados com base na experiência passada da seguradora, relativamente ao número e ao montante de sinistros comunicados após o encerramento do ano, extrapolando para o futuro os dados históricos da companhia utilizando matrizes de *run-off*.

#### 4.1.2 Provisões para Prémios Não Adquiridos (PPNA)

Atendendo ao princípio da especialização dos exercícios, o prémio a imputar a cada ano é o que corresponde aos riscos a suportar e aos custos administrativos e de gestão a incorrer nesse exercícios.

No final de cada ano civil, por cada apólice que permanece em vigor, apenas uma parte do período de risco do contrato já decorreu. Se foi emitido um prémio de uma apólice com início no dia 1 de Outubro, do ano N, então, quando as contas forem encerradas no dia 31 de Dezembro, apenas 3 meses dizem respeito ao período de risco já decorrido. Uma parte proporcional do prémio deve ser retida como reserva, para cobrir o período de risco não decorrido do dia 1 de Janeiro, até à data de renovação. Daí a Provisão para os Prémios Não Adquiridos no seguro directo ser calculada contrato a contrato “*pro rata temporis*” a partir dos Prémios Brutos Emitidos (prémios de seguro directo) relativos aos contratos em vigor.

<sup>76</sup> Relativamente aos Ramos Não-Vida para os quais as empresas de seguros não tenham elementos estatísticos para o cálculo desta provisão, devem constituir uma provisão para sinistros não declarados no montante de 4% dos custos no exercício relativos a sinistros declarados.

### 4.1.3 Provisões para Riscos em Curso

Esta provisão corresponde ao montante necessário para fazer face a prováveis indemnizações e encargos a suportar após o termo do exercício e que excedam o valor dos Prémios Não Adquiridos e dos Prémios Exigíveis relativos aos contratos em vigor. Trata-se de uma provisão que é complementar da Provisão para Prémios Não Adquiridos, sendo a sua constituição um sinal de que os prémios praticados pela empresa de seguros se revelaram insuficientes.

Esta provisão abrange todos os seguros Não Vida e deve ser calculada, em separado, para o seguro directo e para o resseguro aceite, no mínimo para os ramos ou modalidades que se indicam, quando a soma dos rácios de sinistralidade, de despesas, e de cedência seja superior a 1: Acidentes e Doença (Acidentes de Trabalho, Doença, Acidentes Pessoais e Pessoas Transportadas); Incêndios e outros danos; Automóvel; Marítimo e Transportes; Aéreo; Mercadorias Transportadas; Responsabilidade Civil Geral; Crédito e Caução; Protecção Jurídica, Assistência e Outros.

O montante da Provisão para Riscos em Curso deve ser igual ao produto da soma dos Prémios Brutos Emitidos imputáveis ao exercício seguinte (Prémios Não Adquiridos) e dos Prémios Exigíveis ainda Não Processados, relativos a contratos em vigor, pela soma dos rácios indicados anteriormente diminuída de 1. Considera-se:

- Rácio de Sinistralidade: o quociente dos Custos com Sinistros do exercício, líquidos de resseguro, pelos Prémios Brutos Adquiridos (Prémios Brutos Emitidos no exercício, mais Prémios Brutos Emitidos em exercícios anteriores mas correspondentes ao exercício, menos Prémios Brutos Emitidos no exercício a imputar ao exercício seguinte);
- Rácio de Despesas: o quociente dos Custos de Exploração líquidos de resseguro imputáveis ao ramo, excluindo a variação dos Custos de Aquisição Diferidos, pelos Prémios Brutos Emitidos;
- Rácio de Cedência: quociente dos Prémios de Resseguro Cedido pelos Prémios Brutos Emitidos.

### 4.1.4 Provisões para Desvios de Sinistralidade

No caso de ocorrerem acontecimentos graves, como terremotos ou fortes tempestades irá surgir, inevitavelmente, um grande número de sinistros associado a Acidentes Pessoais, Danos Próprios, Perda Consequencial e Responsabilidade Civil Geral. Nestes casos, a provisão normal para sinistros futuros, baseada no conceito de acontecimentos independentes é inteiramente inadequada. Portanto, em zonas

geográficas com susceptibilidade para catástrofes naturais, as companhias de Seguros devem constituir um reforço adicional das reservas, para fazer face aos sinistros.

A ideia intrínseca a esta provisão é a de não deixar as seguradoras consumirem a totalidade do prémio que cobraram nesse ano. Assim, parte dele deve ser guardado para o dia em que aconteça um evento catastrófico, imputando a todos os exercícios a sua quota-parte do sinistro catastrófico, transformando assim este último num sinistro não catastrófico. Caso as seguradoras consumissem esse prémio por inteiro, quando ocorresse uma catástrofe, os prémios cobrados nesse ano, para uma determinada cobertura, seriam provavelmente insuficientes para pagar as indemnizações.

#### **4.1.5 Cálculo das Provisões Técnicas segundo o Solvência II**

Na sequência da preparação gradual do novo regime de solvência foi publicada uma Norma<sup>77</sup> pelo ISP onde são indicados os novos princípios inerentes ao cálculo das Provisões Técnicas. No que concerne ao Ramo Não Vida as provisões subdividem-se em duas categorias: Provisões para Sinistros e Provisões para Prémios. Estas deverão assumir os seguintes pressupostos:

- O cálculo da melhor estimativa deve basear-se na projecção dos *cashflows* futuros, considerando todos os fluxos de entrada e de saída necessários para assegurar o cumprimento integral das responsabilidades assumidas até ao respectivo *run-off*, devendo, em particular, ser incluídas todas as despesas directas e indirectas necessárias para o efeito;
- O cálculo da melhor estimativa deve ser desenvolvido numa óptica prospectiva, baseada nas expectativas mais recentes sobre a evolução futura esperada dos vários factores de risco, devendo, em particular, os *cashflows* futuros incorporar a evolução esperada das variáveis macroeconómicas relevantes, nomeadamente as taxas de inflação;
- O cálculo da melhor estimativa deve ser consistente com a informação fornecida pelos mercados financeiros, e demais fontes de informação de mercado que permitam aferir os riscos específicos de seguros presentes na carteira de responsabilidades;
- O cálculo da melhor estimativa deve reflectir a informação mais credível disponível à data da avaliação e basear-se em pressupostos realistas, devendo ser efectuado com recurso a metodologias actuariais e estatísticas adequadas;

---

<sup>77</sup> Norma Regulamentar N.º9/2008-R, de 25 de Setembro

- O horizonte temporal a utilizar na projecção dos *cashflows* futuros deve ser suficientemente alargado de forma a reflectir o período integral de desenvolvimento das responsabilidades;
- O desconto financeiro dos *cashflows* deve ser efectuado com base na utilização da estrutura temporal relevante das taxas de juro sem risco de incumprimento e correspondente à divisa em que devem ser satisfeitos os pagamentos das responsabilidades e relativa à data a que se reportam os cálculos;
- A melhor estimativa deve ser calculada bruta de resseguro.

## **4.2 A Melhor Estimativa (*Best Estimate*)**

Tendo em conta os Ramos Não Vida e o ambiente do novo regime de solvência a Melhor Estimativa corresponde à estimativa do valor das responsabilidades que poderão surgir ao longo do período que decorre até à regularização do sinistro. Esta melhor estimativa corresponde ao custo do risco pertencente à carteira da empresa de seguros, necessária para viabilizar a transferência desta para outra empresa em condições normais de mercado. Tendo este ponto de vista, a avaliação dos passivos deve ser coerente com a informação disponível nos mercados financeiros e deve reflectir de forma adequada a natureza, dimensão e complexidade dos riscos pertencentes à carteira a avaliar.

Fazendo a correspondência entre o modelo actual e o proposto na Solvência II, as Provisões Técnicas descritas na secção anterior deverão dar origem a duas classes: as Provisões para Prémios (agrupa as Provisões para Prémios Não Adquiridos (PPNA) e as Provisões para Riscos em Curso (PRC)) e as Provisões para Sinistros. Estas deverão ser estimadas separadamente. A Provisão para Desvios de Sinistralidade deixará de ser considerada provisão passando, assim, o risco catastrófico a fazer parte dos requisitos de capital.

No que diz respeito às Provisões para Prémios a sua estimação será baseada numa visão económica, ou seja, será feita a projecção e desconto dos *cashflows* futuros<sup>78</sup> de acordo com o espaço temporal em que é esperado o pagamento dos mesmos, abandonando assim uma metodologia de cálculo que assenta em princípios contabilísticos e mediante a imputação proporcional dos prémios ao longo do período ainda não decorrido no caso da Provisão para Prémios Não Adquiridos. A Provisão para Riscos em Curso que basicamente tem por função complementar a PPNA, deixará de estar assente em fórmulas rígidas e predefinidas.

---

<sup>78</sup> Ajustados em função da inflação.



Podemos assim definir, à luz do novo regime que as provisões para sinistros correspondem ao custo total estimado que a companhia de seguros terá de suportar para regularizar todos os desenvolvimentos futuros dos sinistros que tenham ocorrido até à data a que se reporta a avaliação, quer tenham sido comunicados quer não. Por outro lado a provisão para prémios corresponde ao custo total estimado que a seguradora terá de suportar para regularizar todos os sinistros que venham a ocorrer no futuro, enquadráveis nas coberturas das apólices em vigor à data a que se reporta a avaliação, deduzidos dos prémios futuros a receber respeitantes a essas apólices.

As Provisões Técnicas são compostas por duas componentes: a Melhor Estimativa e a Margem de Risco. A Margem de Risco pode ser definida como o retorno exigido por uma empresa de seguros terceira para aceitar a transferência das responsabilidades e assegurar o cumprimento destas<sup>79</sup>.

As principais mudanças da determinação das Provisões Técnicas assentam principalmente na consideração do efeito de desconto, na eventual eliminação de elementos de prudência implícitos, bem como na determinação explícita e seguindo uma metodologia bem definida do montante da margem de risco.

As metodologias de cálculo da melhor estimativa devem basear-se em pressupostos actuariais e económicos realistas, sendo de seguida descritas algumas tipologias passíveis de serem utilizadas na estimação destas provisões. É ainda de salientar que é importante que a empresa de seguros possua informação fiável de modo a permitir a aplicação de métodos estatísticos.

## **4.3 Análise de dados**

### **4.3.1 Disposição dos dados**

Esta informação normalmente encontra-se disposta de uma forma matricial incompleta, as designadas matrizes de *run-off*, onde  $X_{i,j}$  ( $0 \leq i \leq n$  e  $0 \leq j \leq n$ ) representará a informação disponível e relevante para o período de estimação em causa. Os  $X_{i,j}$  habitualmente referem-se aos pagamentos incrementais, pagamentos acumulados (representado neste trabalho por  $C_{i,j}$ ), ao custo total e ao número de sinistros.

---

<sup>79</sup> Como indicado em secções anteriores é utilizada a metodologia *Cost-of-Capital*.

Período de ocorrência	Período de desenvolvimento								
	0	1	2	...	j	...	n-1	n	∞
0	$X_{0,0}$	$X_{0,1}$	$X_{0,2}$		$X_{0,j}$		$X_{0,n-1}$	$X_{0,n}$	$X_{0,\infty}$
1	$X_{1,0}$	$X_{1,1}$	$X_{1,2}$		$X_{1,j}$		$X_{1,n-1}$		
...									
i	$X_{j,0}$	$X_{j,1}$	$X_{j,2}$						
...									
n-1	$X_{n-1,0}$	$X_{n-1,1}$							
n	$X_{n,0}$								

Quadro 4.1 Matriz de dados

### 4.3.2 Tipologia de sinistros

No que diz respeito à classificação dos sinistros para provisionamento estes são de dois tipos:

- Sinistros não encerrados, ou seja, os participados e ainda pendentes de regularização;
- Sinistros ocorridos e ainda não participados à seguradora, denominados por sinistros IBNR (*Incurred But Not Reported*).

Quanto às provisões para os sinistros estas correspondem à soma da provisão destes dois tipos de sinistros, IBNR e sinistros não encerrados.

No âmbito do provisionamento, este pode ser analisado segundo dois critérios: relativamente aos sinistros pagos ou em relação aos custos dos sinistros<sup>80</sup>, apresentando cada um destes critérios vantagens e desvantagens:

Critério	Vantagens	Desvantagens
Sinistros Pagos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dados objectivos;</li> <li>- Produz bons resultados quando existe informação estável para um período temporal elevado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende da velocidade de regularização e de pagamento. Nos sinistros com grande longevidade demoram a antecipar a evolução;</li> <li>- Necessita de estabilidade e bastante informação.</li> </ul>
Custos com sinistros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecipam a evolução nos sinistros com grande longevidade;</li> <li>- Poderá dar a noção da política de provisionamento da empresa de seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzem alguma subjectividade;</li> <li>- Dependem das estimativas da provisão para sinistros, sendo que os critérios de provisionamento podem mudar com os anos ou pode existir provisões inadequadas.</li> </ul>

Quadro 4.2 Critérios de tipo de informação

Considerando o critério do custo com sinistros, é necessário introduzir outro conceito relativamente à dinâmica dos sinistros, visto termos dois tipos de provisões:

- A que reporta a diferença, do custo final dos sinistros estimados actuarialmente, para os pagamentos efectuados, ou seja a provisão para sinistros acrescida do IBNER<sup>81</sup>;

<sup>80</sup> Soma entre os pagamentos acumulados e as reservas constituídas

<sup>81</sup> Quando a seguradora tem conhecimento do sinistro, uma vez que já foi participado, mas ainda não conhece o montante total da respectiva indemnização. Durante esse período a indemnização é designada por *Incurred But Not Enough Reserved*- IBNER.

- A que considera o que ainda falta pagar do custo actual do sinistro, ou seja, a reserva do sinistro.

Sendo assim, o custo do sinistro não é necessariamente o seu custo final, pois existem várias propriedades dos sinistros que condicionam este custo final, como por exemplo, os sinistros regularizados podem ser reabertos e os sinistros podem não estar bem provisionados.

#### **4.3.3 Factores importantes na análise de dados**

Antes da aplicação das metodologias para o cálculo das reservas é necessário ter em atenção que existem vários factores internos e externos que podem influenciar a estimação das reservas, nomeadamente:

- Sistema de informação, ou seja, é necessário o uso de dados históricos fiáveis que sirvam o nosso objectivo. Estes dados poderão ser relativos ao número de sinistros declarados, número de sinistros pagos, montantes pagos na altura do encerramento, número de apólices e o volume de prémios;
- Sistemas de regularização de sinistros: é necessário compreender todos os mecanismos ao nível da regularização de sinistros, por exemplo, o tratamento de sinistros, a definições dos vários tipos de sinistros e a política de provisionamento pelo custo médio;
- Carteira existente, em que carteiras diferentes podem originar estruturas de sinistros diferentes;
- Condições contratadas, pois todas as modificações acabam por originar variações na regularização dos sinistros;
- Estratégias e políticas, que podem variar ao longo do tempo podendo ter influência ao nível da gestão da companhia;
- Co-seguro e Resseguro: quanto ao primeiro e visto que existe a partilha do risco, a informação entre companhias por vezes é incompleta e tardia, o que pode originar mudanças na estrutura dos sinistros. No resseguro as mudanças nos contratos podem alterar a política de aceitação de negócio de uma companhia e, como estes são dinâmicos ao longo do tempo, é necessário conhecer como se processou essa evolução ao nível das cláusulas de resseguro, do tipo de ressegurador, das retenções e do comportamento dos resseguradores;
- Meio envolvente, visto que os montantes dos sinistros são influenciados pelos factores do meio em que se inserem, como por exemplo, a inflação, taxas de juro, actividade económica, taxas de câmbio, modificações regulamentares e legislativas, factores ambientais e climáticos e existência de catástrofes.

Além dos factores acima mencionados, é necessário ter em linha de conta o método que deverá ser utilizado para a estimação dos dados, o qual poderá ser um simples método de triângularização ou outro que utilize elaboradas técnicas matemáticas e estatísticas.

A aplicação de cada método de estimação de reservas assenta no Princípio da Homogeneidade como por exemplo relativamente: perfil da carteira, distribuição dos riscos, ritmo de regularização de sinistros, impacto dos sinistros de elevado custo, política de resseguro, critérios de provisionamento, convenção IDS<sup>82</sup> e diferentes limites de indemnização por sinistrado<sup>83</sup>. Caso esta homogeneidade não se verificar o modelo escolhido poderá não ser o mais fiável. É importante ainda salientar que quanto maior for o número de dados, mais homogéneos se tornam os riscos e maior será o grau de estabilidade da estimativa efectuada.

Destes dados poderão advir vários problemas nomeadamente, sinistros de valor muito elevado ou muito baixo<sup>84</sup> que podem influenciar a estabilidade da projecção, a tipologia dos custos (custos indemnizatórios ou custos com peritagens e custos administrativos).

De seguida serão descritas as metodologias de estimação das provisões que depois serão aplicadas no capítulo 5.

#### **4.4 Metodologias de estimação das Provisões**

Existem muitos métodos de cálculo da determinação das reservas, os quais podem ser genericamente classificados como métodos determinísticos e estocásticos. De uma forma geral os métodos determinísticos utilizam um determinado algoritmo para projectar os custos associados aos sinistros dos próximos anos utilizando as médias, ponderadas ou não, dos anos anteriores. Estes métodos têm a vantagem de assentarem numa extrema simplicidade e eficácia. No entanto, visto apenas considerarem a média das projecções feita e sendo a variabilidade fundamental, de modo a compreender se os resultados obtidos são estáveis, devem ser desenvolvidos os métodos estocásticos de modo a melhor prever o custo final dos sinistros. Os métodos estocásticos assentam na construção de intervalos de confiança das médias obtidas para um determinado nível de confiança.

De seguida serão descritos alguns dos métodos para a estimação das provisões técnicas, dando particular atenção ao modelo Chain Ladder proposto por Thomas

---

<sup>82</sup> Indemnização Directa ao Segurado (IDS). Convenção IDS é um acordo celebrado entre a grande maioria das empresas de seguros com o intuito de simplificar e acelerar a resolução dos sinistros automóvel.

<sup>83</sup> Associado ao crescimento do Capital Mínimo em Responsabilidade Civil (em 2007 este capital passou de 600.000€ para 1.800.000€ ao abrigo da transposição da 5ª Directiva).

<sup>84</sup> Por exemplo os sinistros do tipo IDS do ramo.

Mack. Serão igualmente aplicados os métodos de Bornhuetter-Ferguson, o método de Benktander (Teoria da Credibilidade) e a Técnica Bootstrap.

#### 4.4.1 Método Chain Ladder – Modelo de Thomas Mack

Existem vários métodos utilizados na estimação das provisões para sinistros destacando-se a técnica *Chain Ladder* por ser um método simples e prático, que produz muitas vezes resultados próximos da realidade e por não assumir qualquer distribuição de probabilidade para os dados.

O objectivo deste método é tendo por base os valores conhecidos de um triângulo de desenvolvimento, possam ser estimados os futuros pagamentos relativamente a cada ano de ocorrência do sinistro. Será abordada de seguida a análise estocástica sobre o método *Chain Ladder*, desenvolvida em Mack (1993) e Mack (1999). O método estocástico proposto é um modelo não paramétrico, uma vez que na sua construção não se assume que os dados seguem determinada distribuição de probabilidade.

Considerando a matriz de desenvolvimento representada no Quadro 4.1, as variáveis aleatórias  $C_{i,j}$  com  $0 \leq i \leq I, 0 \leq j \leq I$  (que representam os montantes pagos pelos sinistros, cumulativos, no período  $i$  até o período de desenvolvimento  $j$ ) e os factores de desenvolvimento,  $f_0, f_1, \dots, f_k$ .

De acordo com Mack (1993), este método assenta na verificação à priori de três pressupostos, que permitirão quantificar a incerteza da estimativa  $\hat{C}_{i,\infty}$ , como poderemos verificar mais à frente.

O primeiro pressuposto traduz a proporcionalidade entre as colunas da matriz e assumido que existem factores de desenvolvimento  $f_0, f_1, \dots, f_k$ , tais que

$$E(C_{i,k+1} | C_{i,0}, \dots, C_{i,k}) = C_{i,k} \cdot f_k, \quad 0 \leq i \leq I, 0 \leq k \leq I \quad (4.1)$$

onde os factores de desenvolvimento são estimados segundo as expressões:

$$\hat{f}_k = \frac{\sum_{i=0}^{I-k-1} C_{i,k+1}}{\sum_{i=0}^{I-k-1} C_{i,k}}, \quad 0 \leq k \leq I-1 \quad \text{e} \quad \hat{f}_I = \frac{\hat{C}_{0,\infty}}{C_{0,I}} \quad (4.2)$$

O factor  $\hat{f}_I$  é denominado por factor cauda e permite determinar o montante total a pagar, depois de  $I$  anos de desenvolvimento.

Este pressuposto implica também a verificação da não correlação entre os factores de desenvolvimento  $\frac{C_{i,k}}{C_{i,k-1}}$  e  $\frac{C_{i,k+1}}{C_{i,k}}$ .

O segundo pressuposto refere-se à independência entre os diferentes anos de ocorrência, levando a que os estimadores dos factores de desenvolvimento,  $\hat{f}_k$ ,  $0 \leq k \leq I-1$ , sejam centrados, isto é, deve provar-se que:

$\{C_{i,0}, \dots, C_{i,\infty}\}$  e  $\{C_{j,0}, \dots, C_{j,\infty}\}$ ,  $i \neq j$ , são independentes.

O terceiro e último pressuposto, uma vez obtidos os estimadores centrados, deverão, sempre que possível, ser considerados os que apresentem menor variância e tendo em conta (4.2), esta condição é verificada quando  $C_{i,k}$  é inversamente proporcional a

$V\left(\frac{C_{i,k+1}}{C_{i,k}} \mid C_{i,0}, \dots, C_{i,k}\right)$ , ou seja, quando existe uma constante de proporcionalidade  $\sigma_k^2$ ,  $0 \leq k \leq I$ , não negativa, tal que

$$V(C_{i,k+1} \mid C_{i,0}, \dots, C_{i,k}) = C_{i,k} \cdot \sigma_k^2, \quad 0 \leq i \leq I, \quad 0 \leq k \leq I \quad (4.3)$$

Na Subsecção 5.2.2.1, serão verificados os pressupostos acima explicados. Após poderá ser aplicado o modelo que determina as estimativas para o custo total com sinistros ocorridos no ano  $i$ ,  $C_{i,\infty}$ , através da seguinte condição:

$$\hat{C}_{i,\infty} = C_{i,I-i} \cdot \hat{f}_{I-i} \cdot \dots \cdot \hat{f}_I, \quad 0 \leq i \leq I$$

A provisão a constituir de modo a fazer face aos sinistros ocorridos é dada por:

$$\hat{R}_i = C_{i,\infty} - C_{i,I-i}, \quad 0 \leq i \leq I \quad \text{e a provisão total é dada por} \quad \hat{R} = \sum_{i=0}^I R_{i,\infty}.$$

De modo a determinar uma medida de variabilidade das estimativas das provisões  $R_i$  e  $R$ , vamos calcular o erro padrão (EP) que é igual à raiz quadrada do Erro Quadrático Médio (EQM) desses estimadores, ou seja,

$$EQM(R_i) = E\left((R_i - \hat{R}_i)^2 \mid D\right) = E\left((C_{i,\infty} - \hat{C}_{i,\infty})^2 \mid D\right), \quad \text{com } D = \{C_{i,k} \mid i+k \leq I\}$$

$$\text{logo vem que, } EQM(\hat{R}) = EQM\left(\sum_{i=0}^I \hat{R}_i\right) = EQM\left(\sum_{i=0}^I \hat{C}_{i,\infty}\right)$$

Com este modelo, pretendeu desenvolver-se uma fórmula de cálculo do erro padrão que é definido como sendo a soma de duas componentes: o erro estocástico, que mede a variabilidade do processo de estimação da provisão, e o erro de estimação, que mede o desvio padrão da provisão estimada relativamente ao seu valor real. Sob os pressupostos enunciados anteriormente, Mack (1993) mostra que o  $EQM(\hat{R}_i)$  pode ser estimado por

$$EQM(\hat{R}_i) = C_{i,I}^2 \sum_{k=I-i}^I \frac{\hat{\sigma}_k^2}{\hat{f}_k^2} \left( \frac{1}{\hat{C}_{i,k}} + \frac{1}{\sum_{j=0}^{I-k-1} C_{j,k}} \right)$$

onde  $\hat{C}_{i,k} = C_{i,I-i} \cdot f_{I-i} \cdot f_{I-i+1} \cdot \dots \cdot f_{I-1}$  para  $k > I-i$ ,  $\hat{C}_{i,I-i} = C_{i,I-i}$ ,

$\hat{\sigma}_j^2$  é o estimador centrado dado por  $\hat{\sigma}_k^2 = \frac{1}{I-k-1} \sum_{i=0}^{I-k-1} C_{i,k} \left( \frac{C_{i,k+1}}{C_{i,k}} - \hat{f}_k \right)^2$ ,  $0 \leq k \leq I-2$

$$\text{e } \hat{\sigma}_{I-1}^2 = \min\left(\frac{\hat{\sigma}_{I-2}^4}{\hat{\sigma}_{I-3}^2}, \min(\hat{\sigma}_{I-3}^2, \hat{\sigma}_{I-2}^2)\right).$$

O trabalho apresentado por Mack (1993) não teve em consideração para o cálculo do Erro Padrão a existência do factor cauda, no entanto em Mack (1999) é publicada uma solução que, com o recurso a interpolações lineares, permite obter estimativas para  $\sigma_I^2$  e para o  $EQM(\hat{f}_I)$ . Para tal considera-se que, se existirem índices  $k$  e  $k+1$  tais que  $\hat{f}_{k-1} \geq \hat{f}_I \geq \hat{f}_k$  então pressupõe-se que

$$EQM(\hat{f}_{k-1}) \geq EQM(\hat{f}_I) \geq EQM(\hat{f}_k) \quad \text{e} \quad EQM\left(\frac{C_{i,k}}{C_{i,k-1}}\right) \geq EQM\left(\frac{\hat{C}_{i,\infty}}{C_{i,I}}\right) \geq EQM\left(\frac{C_{i,k+1}}{C_{i,k}}\right), \forall i,$$

tornando-se possível estimar  $EQM(\hat{C}_{i,\infty})$  e portanto de  $EQM(\hat{R}_i)$ .

A fórmula recursiva para o estimador do EQM da reserva total é então dada por

$$EQM(\hat{R}) = EQM\left(\sum_{i=I-k+1}^I \hat{C}_{i,k}\right) \cdot \hat{f}_k^2 + \sum_{i=I-k}^I \hat{C}_{i,k} \cdot EQM\left(\frac{C_{i,k+1}}{C_{i,k}}\right) + \left(\sum_{i=I-k}^I \hat{C}_{i,k}\right)^2 \cdot EQM(\hat{f}_k)$$

#### 4.4.2 Modelo de Bornhuetter-Ferguson

O método Bornhuetter-Ferguson tem-se mostrado um método eficaz em certas classes de seguros. Em particular, quando os dados são muito instáveis um método como o Chain Ladder poderá produzir resultados insatisfatórios.

O método de Bornhuetter-Ferguson, que combina a metodologia Loss-Ratio<sup>85</sup> com um método de projecção dos custos (normalmente através do método *Chain-Ladder*), utiliza uma medida de exposição a risco e factores de desenvolvimento para cada ano. Este método permite incluir informação da companhia estudada combinada com o comportamento do mercado conferindo assim, estabilidade face a distorções do padrão de comportamento de sinistros.

Esta técnica poderá ser associada à Teoria da Credibilidade<sup>86</sup> como sugerido por Benktander (1976), sendo assim denominado por Método de Benktander, e que será descrita na Subsecção 4.4.3.

Alguns autores afirmam que o método Bornhuetter-Ferguson tem semelhanças com os modelos bayseanos, em particular, devido à estimativa inicial do custo final que é fornecida como informação à priori. Este método, segundo Verrall (2004), está relacionado com os Modelos Lineares Generalizados associados ao provisionamento e utilizando um modelo bayseano. Neste documento são apontadas as vantagens desta associação.

Segundo Schmidt (2006), método de Bornhuetter-Ferguson é baseado na assumção que existem os parâmetros  $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n$  e os parâmetros  $\gamma_0, \gamma_1, \dots, \gamma_n$  com  $\gamma_n = 1$  em que:

$$E[C_{i,k}] = \gamma_k \alpha_i \text{ para todo o } i, k \in \{0, 1, \dots, n\}.$$

Assim temos que:

$$E[C_{i,n}] = \alpha_i \quad \text{e} \quad E[C_{i,n}] = \gamma_k E[C_{i,n}].$$

Os parâmetros  $\gamma_0, \gamma_1, \dots, \gamma_n$  representam os factores de desenvolvimento cumulativos pois  $\gamma_k = \frac{E[C_{i,k}]}{E[C_{i,n}]}$ , para todo o  $k \in \{0, 1, \dots, n\}$  e para todo o  $i \in \{0, 1, \dots, n\}$ .

<sup>85</sup> É um método simples baseado em rácios de sinistralidade e que poderá ser aceite pela sua simplicidade.

<sup>86</sup> Genericamente a Teoria da Credibilidade assenta na aplicação de um factor de credibilidade que funcionará como uma média ponderada entre dados efectivamente conhecidos e dados semelhantes aos em estudo. Para maior detalhe consultar Buhlmann, H. e Gisler, A. (2005).



Este método assenta no pressuposto da existência de estimadores à priori  $\hat{\alpha}_0, \hat{\alpha}_1, \dots, \hat{\alpha}_n$  dos montantes estimados  $E[C_{i,n}]$  e de estimadores à priori  $\hat{\gamma}_0, \hat{\gamma}_1, \dots, \hat{\gamma}_n$  dos factores de desenvolvimento que são fornecidos em que  $\hat{\gamma}_n = 1$ .

É de salientar que os estimadores acima mencionados podem ser fornecidos através de várias fontes:

- Informação interna: pode ser extraída da matriz de run-off da companhia em estudo. A informação poderá ser utilizada, por exemplo, para estimar o factor de desenvolvimento da matriz em estudo;
- Informação externa: esta é qualquer informação que não é fornecida pela matriz de *run-off* em estudo. Poderá ser obtida, por exemplo, de estatísticas de mercado, de outras carteiras que poderão ser considerados como similares em estudo, ou de prémios ou outra rubrica da carteira em estudo<sup>87</sup>.

Os estimadores dados pelo método Bornhuetter-Ferguson são dados por

$$\hat{C}_{i,k}^{BF} := C_{i,n-i} + (\hat{\gamma}_k - \hat{\gamma}_{n-i}) \hat{\alpha}_i$$

A definição dos estimadores do método Bornhuetter-Ferguson é uma consequência do modelo considerado e pressupõe que

$$E[C_{i,k}] = E[C_{i,n-i}] + (\hat{\gamma}_k - \hat{\gamma}_{n-i}) \hat{\alpha}_i$$

Para maior detalhe sobre este método e a sua relação com restantes métodos consultar Verrall (2005) e Schmidt (2006).

#### 4.4.3 Teoria da credibilidade: Método de Benktander

A teoria da credibilidade na actividade seguradora tem por principal aplicação o desenvolvimento de um método de tarifação baseado num conjunto de contratos de seguro de certa tipologia. No entanto, esta é também aplicada a outras temáticas como por exemplo sistemas de Bónus-Malus no seguro automóvel, nos contratos de seguro, em seguros de grupo, no cálculo e constituição das provisões para sinistros, em que se pretende fazer uma avaliação futura e localizada no tempo de responsabilidades de pagamentos de indemnizações por parte das seguradoras. Esta última aplicação será a utilizada nesta secção.

<sup>87</sup> Ver o método Cape Cod – Secção 4.6 de Schmidt (2006).

Resumidamente a teoria da credibilidade assenta na aplicação de um factor de credibilidade  $Z \in [0,1]$  em que  $Z \bar{X} + (1 - Z)\mu$ , onde  $\bar{X}$  é o valor esperado agregado do número/montantes dos sinistros baseado apenas nos dados do risco e  $\mu$  valor esperado agregado do número/montantes dos sinistros baseado em dados similares. Quanto maior for informação da própria companhia relativa ao risco maior deverá ser o valor do factor de credibilidade e quanto maior for informação dos dados de casos semelhantes menor deverá ser o factor de credibilidade.

Tendo em conta a temática em estudo, será considerado o método de Benktander proposto inicialmente por Benktander (1976) e que teve alterações propostas por Nehaus (1992) e Mack (2000).

Segundo Werner (2005), considere-se o triângulo de montantes pagos, em que temos  $n$  anos de desenvolvimento e uma medida de exposição, por exemplo o volume de prémios  $V_i$  com  $i = 1, \dots, n$ . Designaremos os *Loss Ratios* por  $m_k$ ,  $k = 1, \dots, n$  que representam as indemnizações pagas por unidade de volume de prémios no período  $k$ .

Visto que  $\sum_{k=1}^n m_k$  representa os *Loss Ratios* de todos os períodos de desenvolvimento vem que,

$$m_k = \frac{\sum_{i=1}^{n-k+1} X_{i,k}}{\sum_{i=1}^{n-k+1} V_i}, i = 1, \dots, n$$

Os montantes pagos incrementais para o período  $i$  e para o período de desenvolvimento  $k$  é representado por  $X_{i,k}$ , sendo que adicionalmente é necessário conhecer os montantes pagos acumulados, em que  $C_{in-i+1}$  representa o último pagamento cumulativo para o período de desenvolvimento  $n$ .

A estimativa do custo final através dos *Loss Ratios (Burning Coast)*, para o período de ocorrência  $i$  será determinado por  $U_i^{BC} = V_i \cdot \sum_{k=1}^n m_k$ . A progressão dos *Loss Ratios* será definida pela seguinte expressão:

$$p_i = \frac{V_i \cdot \sum_{k=1}^{n-i+1} m_k}{U_i^{BC}} = \frac{\sum_{k=1}^{n-i+1} m_k}{\sum_{k=1}^n m_k}, i = 1, \dots, n \quad (4.4)$$

que representa a estimativa do *Loss Ratios* do montante total do custo último, que se espera que seja pago para o período de ocorrência  $i$ . Visto que esta estimativa é baseada na informação final dos montantes pagos, o montante individual final (*individual total ultimate claims*) é dada por:

$$U_i^{ind} = \frac{C_{in-i+1}}{p_i}, \quad i=1, \dots, n \quad (4.5)$$

Em que a reserva correspondente é definida por:

$$R_i^{ind} = q_i \cdot U_i^{ind}, \quad i=1, \dots, n \quad (4.6)$$

onde  $q_i = 1 - p_i$  representa a percentagem do custo final, que se espera pagar no futuro para o ano de ocorrência  $i$ .

Por outro lado, podemos obter outra estimativa do montante final, designada por *Collective Loss Ratio Reserve*,  $R_i^{Coll}$ , e que depende unicamente da experiência da empresa em estudo:

$$R_i^{coll} = q_i \cdot U_i^{BC}, \quad i=1, \dots, n \quad (4.7)$$

Foi proposta uma combinação de credibilidade entre  $R_i^{ind}$  e  $R_i^{Coll}$ , uma vez que representam posições extremas. Assim:

$$R_i^C = Z_i \cdot R_i^{ind} + (1 - Z_i) \cdot R_i^{Coll} \quad \text{com } i=1, \dots, n \quad (4.8)$$

onde  $Z_i$  representa o factor de credibilidade associado a  $R_i^{ind}$ .

Foram feitas as seguintes três propostas de estimação para a determinação do factor de credibilidade  $Z_i$ :

1.  $Z_i^{Gb} = p_i$ , proposto em Benktander (1976);
2.  $Z_i^{WN} = \sum_{k=1}^{n-i+1} m_k$ , Proposto por Nehaus (1992);
3.  $Z_i^* = \frac{p_i}{p_i + t_i^*}$  com  $t_i^* = \frac{1}{2} \cdot \left( q_i + \sqrt{q_i^2 + 4} \right)$ , proposto por Mack (2000).

Estas possibilidades relativamente ao factor de credibilidade serão consideradas no âmbito da aplicação prática do Capítulo 5.

#### 4.4.4 Metodologia Bootstrap

A metodologia Bootstrap é uma técnica de reamostragem, que explora o poder computacional actualmente existente, procurando, dessa forma, substituir ou complementar a análise estatística teórica.

A técnica de Bootstrap tem provado ser uma ferramenta de grande importância em vários campos, inclusive no contexto das provisões para sinistros, podendo algumas aplicações serem encontradas em England e Verrall (1999), Taylor (2000) e em Pinheiro et al (2000).

A técnica de Bootstrap será aplicada, no contexto das provisões para sinistros, em associação com um modelo de estimação de provisões, estocástico ou determinístico, com a finalidade de determinar medidas de variabilidade para as estimativas obtidas. O principal objectivo deste método não é obter os montantes das indemnizações mas sim analisar o grau de incerteza de um determinado modelo de estimação de reservas para sinistros associado a uma dada carteira de seguros.

Existem no entanto algumas situações em que este método apresenta falhas, tais como:

- Dados dependentes: na sua essência, os métodos de reamostragem não paramétrica, impõe como hipótese de base que as observações sejam independentes e identicamente distribuídas (a dificuldade, na situação de dependência, advém de não existir uma forma óbvia de estimar a densidade conjunta das observações, dada uma realização do processo de reamostragem);
- Dados incompletos: se os dados da amostra estiverem corrompidos por faltas de informação ou incorrecções/aproximações;
- A presença de outliers: é fundamental uma análise cuidada dos dados que servirão de base ao processo de reamostragem. É aconselhável a remoção ou correcção destas observações, com a finalidade de diminuir a sua influência.

A técnica de Bootstrap é adaptável às situações em estudo, sendo duas as vias mais comuns deste procedimento a adoptar em modelos lineares: Redistribuição feita directamente a partir das observações (Paired Bootstrap) e Redistribuição feita aos resíduos do modelo utilizado (Residuals Bootstrap). Esta última, não sendo a mais robusta das duas, é a que melhor se adequa aos casos de provisões para sinistros, devido à dependência entre algumas observações e as estimativas dos parâmetros.

Esta técnica assenta no algoritmo de Monte Carlo, tanto para o caso geral como na aplicação da estimação de provisões. Com vista, à determinação das provisões e de medidas de variabilidade para as estimativas obtidas, iniciou-se por estimar os valores das provisões para cada ano de desenvolvimento e o valor da provisão total. Refira-se

que foi proposto por Renshaw e Verrall (1998), uma versão estocástica do método determinístico Chain Ladder. No entanto England e Verrall (1999), sugeriram, como artifício, a utilização, entre cada reamostragem, do método determinístico Chain Ladder, uma vez que este possibilita uma mais fácil implementação da técnica Bootstrap.

Para atingir o objectivo proposto, devemos começar por aplicar o modelo escolhido, neste caso o método Chain Ladder, para a estimação das provisões, de forma a obter as estimativas  $\hat{R}_i$  e  $\hat{R}$ .

Atendendo a que a aplicação do Bootstrap é necessário dispor de um conjunto de observações de variáveis independentes e identicamente distribuídas, o modelo aplicado nas estimação das provisões deverá ainda permitir chegar ao conjunto de resíduos, conjunto sobre o qual incidirá a técnica de Bootstrap. Os resíduos correspondem à diferença entre os montantes pagos da companhia e os dados resultantes da aplicação do método de estimação.

Tendo em conta um processo normal de projecção do triângulo de sinistros através do método Chain Ladder, podemos especificar a metodologia em estudo nos seguintes passos:

## 1 - Utilização do Chain Ladder

Partindo do triângulo de dados históricos  $C_{i,j}$ , definidos no Subsecção 4.3.1, estimam-se recorrendo ao método Chain Ladder, os factores de desenvolvimento  $(f_0, f_1, \dots, f_{I-1})$  necessários à projecção dos pagamentos futuros e consequentemente a determinação do montante de provisão a constituir.

## 2 - Ajustamento dos dados Históricos

De acordo com os factores de desenvolvimento obtidos anteriormente, constrói-se:

$$D_{i,j}^a = \frac{C_{i,I-i}}{\prod_{m=j}^{I-i-1} f_m} \quad (4.9)$$

em que  $D_{i,j}^a$  representa os pagamentos cumulativos ajustados, para o período de ocorrência  $i$  e de desenvolvimento  $j$ . Como resultado teremos um novo triângulo de montantes pagos ajustados (Quadro 4.3).

Período de ocorrência	Período de desenvolvimento							
	0	1	2	...	j	...	I-1	I
0	$D_{0,0}^a$	$D_{0,1}^a$	$D_{0,2}^a$	...	$D_{0,j}^a$	...	$D_{0,I-1}^a$	$D_{0,I}^a$
1	$D_{1,0}^a$	$D_{1,1}^a$	$D_{1,2}^a$	...	$D_{1,j}^a$	...	$D_{1,I-1}^a$	$D_{1,I}^a$
...								
j	$D_{j,0}^a$	$D_{j,1}^a$	$D_{j,2}^a$	...	$D_{j,j}^a$	...	$D_{j,I-1}^a$	$D_{j,I}^a$
...								
I-1	$D_{I-1,0}^a$	$D_{I-1,1}^a$						
I	$D_{I,0}^a$							

Quadro 4.3 Bootstrap montantes pagos (cumulativo)

### 3- Determinação e correcção dos resíduos

Depois do ajustamento dos dados, iremos proceder à determinação dos resíduos. Note-se que, como já foi referido anteriormente, para poder aplicar a técnica Bootstrap os dados deverão estar na forma incremental, para tal os resíduos  $e_{i,j}$  deverão ser obtidos da seguinte forma:

$$e_{i,j} = \begin{cases} D_{i,j}^a - X_{i,j} & j=0 \quad i=0,1,...,I \\ (D_{i,j}^a - D_{i,j-1}^a) - (X_{i,j} - X_{i,j-1}) & j=1,2,...,I \quad i=0,1,...,I-j \end{cases} \quad (4.10)$$

De modo a corrigir a heterocedasticidade entre os períodos de desenvolvimento, usando uma estimativa do desvio padrão subjacente a cada período de desenvolvimento, os resíduos estandardizados,  $e_{i,j}^{sd}$ , obtém-se da seguinte forma:

$$e_{i,j}^{sd} = \frac{e_{i,j}}{\hat{\sigma}_j^{sd}} \quad (4.11)$$

$$\text{com } \hat{\sigma}_j^{sd} = \left( \frac{1}{I-j-1} \sum_{i=0}^{\min(I-1, I-j)} e_{i,j}^2 \right)^{\frac{1}{2}} \text{ para } j=0,1,...,I-1.$$

Genericamente a heterocedasticidade apresenta-se como uma forte dispersão dos dados em torno de uma recta de regressão do modelo, citando Pinheiro (1999) “Alguns autores defendem que não é totalmente irrealista efectuar a reamostragem dos resíduos sem efectuar a sua partição, permitindo nomeadamente que os resíduos provenientes de períodos de desenvolvimento mais recentes, sejam seleccionados para produzir pseudo-dados de períodos de desenvolvimento mais tardios. Apontam como razão principal o facto de, apesar de ser nos períodos mais tardios que normalmente ocorrem indemnizações de menores montantes, ser também nesses períodos que muitas vezes se espera que tenham lugar alguns pagamentos de

grandes montantes relativos a sinistros graves. Uma forma alternativa de lidar com este problema, será corrigir a heterocedasticidade dos resíduos, através da sua standardização.”.

Esta standardização deverá ser realizada antes da reamostragem, e deverá ser desfeita após, isto é, quando for feita a construção dos pseudo-dados.

#### 4 - Redistribuição dos resíduos e obtenção dos pseudo-dados

Iniciaremos propriamente agora a técnica de Bootstrap, com a redistribuição dos resíduos standartizados obtidos no processo anterior de forma aleatória (com reposição) de modo a criar um triângulo Bootstrap de pseudo-dados  $\{D_{i,j}^{Bs}\}$  :

$$D_{i,j}^{Bs} = e_{i,j}^{Bs} + \sqrt{D_{i,j}^a} + D_{i,j}^a \quad (4.12)$$

De seguida é aplicado novamente o método de estimação de provisões para sinistros, neste caso, o método Chain Ladder, utilizando o triângulo de pseudo-dados, determinando assim uma estimativa da provisão denominada de pseudo-reserva.

Poderá obter-se várias estimativas da pseudo-reserva, repetindo o processo acima descrito, de modo a produzir uma distribuição empírica e gerar estimativas, por exemplo, de intervalos de confiança e erros padrão para as provisões a constituir.

Para o cálculo do erro teve-se em consideração o disposto em England e Verrall (1998), onde se considera não só a variabilidade criada pelo uso do método *Bootstrap*, mas também a variabilidade do processo estocástico inerente ao modelo base de previsão das reservas. Assim, a estimativa para o Erro Padrão é dada por

$$\hat{EP}_{bs}(\hat{R}) = \sqrt{\hat{\phi} \cdot \hat{R} + \frac{n}{n+p} \sigma_{bs}^2(\hat{R})}, \quad \text{com} \quad \hat{\phi} = \frac{1}{n-p} \sum_{i=0}^I \sum_{j=0}^{I-1} e_{i,j}^2$$

onde

$\phi$  é o parâmetro de dispersão;

n representa o número de valores observados;

p representa o número de parâmetros a estimar (p=2xn-1).

## **5 Aplicação a uma companhia de seguros Não Vida fictícia**

Nos capítulos anteriores foi descrito o novo modelo de solvência, donde se evidenciou que a correcta determinação das provisões técnicas de uma companhia é um dos grandes desafios deste projecto, para as companhias e em particular para os actuários.

Com este capítulo pretende-se determinar a Melhor Estimativa para sinistros, componente principal das provisões técnicas segundo as novas regras do Solvência II aplicando os modelos que foram desenvolvidos no capítulo anterior. Será feita também referência à metodologia adoptada para o cálculo da Melhor Estimativa dos prémios utilizada no QIS4.

Neste capítulo serão utilizados os dados de uma companhia fictícia, caracterizada em traços gerais de seguida, em que os dados são apresentados em unidades monetárias (u.m).

### ***5.1 Caracterização da Companhia de Seguros fictícia estudada***

A empresa de seguros que servirá de objecto de estudo nesta aplicação prática, é uma companhia fictícia, que se considera recente, de pequena dimensão e que explora apenas os Ramos Não Vida, em que a concentração da sua carteira está maioritariamente no Ramo Automóvel, que em 2007 representava 80% dos Prémios Brutos Emitidos da companhia e em particular na linha de negócios estudada representava 60% dos Prémios Emitidos pela companhia.

O seu canal de distribuição é o clássico Mediadores/Corretores. Apresenta uma pequena quota de mercado, tendo sido em 2007 de 2%. Explora igualmente os restantes Ramos Não Vida. Os seus serviços estão direccionados maioritariamente para particulares e para as pequenas e médias empresas.

Os dados apresentados serão relativos à cobertura de Responsabilidade Civil do Ramo Automóvel. Esta escolha deve-se ao facto de ser um seguro obrigatório e de ser a linha de negócio com maior expressividade ao nível dos prémios e, em consequência, dos sinistros da empresa em estudo.



## **5.2 Melhor Estimativa**

De acordo com a Subsecção 4.1.5, e de um modo geral, a Melhor Estimativa terá por objectivo fazer face às perdas esperadas e os requisitos de capital às perdas inesperadas correspondendo à identificação e à projecção de todos os *cashflows* relevantes e necessários para assegurar o integral cumprimento das responsabilidades até ao seu *run-off*. Os *cashflows* podem ser definidos como os montantes a pagar ou a receber num dado período de tempo por uma entidade.

Na Melhor Estimativa devem ser considerados todos os custos administrativos futuros, despesas associadas a Prémios Futuros, sendo as despesas estimadas com base na análise das despesas pela própria companhia, planos de negócios futuros e dados de mercado relevantes.

Comparativamente com os actuais critérios, é de salientar duas alterações significativas: todos os parâmetros e pressupostos devem ser realistas, sem prudência adicional, correspondendo às melhores expectativas de evolução futura dos factores de risco relevantes e deve efectuar-se o desconto, de maneira a reflectir o valor temporal do dinheiro, com recurso à estrutura temporal das taxas de juro sem risco, o que até aqui não era permitido fazer.

Nesta Secção pretende-se calcular a Melhor Estimativa de Prémios e de Sinistros seguindo os princípios orientadores da Solvência II e fazer a respectiva comparação com o actual regime de solvência.

### **5.2.1 Melhor Estimativa da Provisão para Prémios**

No modelo proposto por este novo regime, a provisão para prémios deverá ser equivalente ao valor actuarial dos custos que as empresas de seguros venham a incorrer no futuro, após dedução do valor actuarial estimado dos prémios futuros<sup>88</sup>, devendo ser consideradas todas as apólices em vigor que, nessa data, não possam ser anuladas e não sendo considerada a contratação de novo negócio<sup>89</sup>.

Tal como as provisões para sinistros, esta provisão subdivide-se em Melhor Estimativa e Margem de Risco. A presente Secção apenas se vai centrar na Melhor Estimativa. Esta deverá ser equivalente ao valor actual dos *cashflows* futuros, esperados, necessários para assegurar a regularização total dos sinistros ainda não ocorridos, que se encontrem abrangidos pelas apólices em vigor à data de avaliação e, na medida em que sejam enquadráveis, por apólices a emitir no futuro.

---

<sup>88</sup> Alínea c), Número 2, Artigo 3 da Norma Regulamentar n.º09/2008-R, de 25 de Setembro.

<sup>89</sup> Número 1, Artigo 8 da Norma Regulamentar n.º09/2008-R, de 25 de Setembro.

O processo de estimação do valor da Melhor Estimativa de Prémios deverá seguir os seguintes passos:

- Identificação de todos os *cashflows* relevantes;
- Projecção desses *cashflows* até ao *run-off* completo das responsabilidades, devendo ser reflectidas as expectativas em termos temporais, montante e probabilidade de cada *cashflow*;
- Todos os *cashflows* deverão ser descontados com referência à data da avaliação, utilizando a estrutura temporal das taxas de juro sem risco.

Os seguintes tipos de *cashflows* devem ser incluídos no processo de estimação:

- Prémios futuros (em conformidade com o universo de apólices);
- Custos de aquisição e administração das apólices em carteira;
- Indemnizações decorrentes de sinistros futuros;
- Custos de gestão dos sinistros futuros directos e indirectos (associados ao processamento e regularização dos sinistros, custos de carácter legal, despesas internas, etc.).

No âmbito do QIS4, a Melhor Estimativa da Provisão para Prémios foi calculada através do produto entre o rácio combinado<sup>90</sup> pela soma da Provisão para Prémios Não Adquiridos com os Prémios Futuros. A este valor foram retirados a percentagem de Prémios Futuros que são passíveis de serem anulados<sup>91</sup> e adicionadas as comissões a pagar. No Anexo 3 encontram-se detalhados os pressupostos utilizados para a determinação da Melhor Estimativa de Prémios.

Da aplicação desta nova metodologia de cálculo resulta um ganho para a companhia fictícia, uma vez que terá apenas de constituir uma provisão para prémios de 23.246 u.m. em substituição dos 26.541 u.m. constituídos no final de 2007 para a Provisão para os Prémios Não Adquiridos. Note-se que não foi necessário constituir a Provisão para Riscos em Curso para esta linha de negócios.

### 5.2.2 Melhor estimativa da Provisão para Sinistros

Como indicado na Subsecção 4.3.1, a informação relativa aos sinistros encontra-se disposta na matriz de desenvolvimento apresentada no Quadro 5.1, em que as aplicações práticas seguintes terão por base estes dados, que dizem respeito aos montantes pagos acumulados da cobertura de Responsabilidade Civil (RC) do ramo Automóvel:

---

<sup>90</sup> Rácio Combinado obtém-se pela divisão dos custos constantes da conta técnica, pelos proveitos da mesma .

<sup>91</sup> Produto dos Prémios Futuros e a percentagem de anulações actuais

Ano de Ocorrência	Ano de Desenvolvimento									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	$\infty$
1.999	2.036	3.350	3.392	3.595	3.768	3.888	4.049	4.079	4.178	4.387
2.000	2.989	4.561	4.975	5.356	5.924	6.534	6.830	6.910		
2.001	4.377	6.959	7.391	7.955	9.129	10.102	10.354			
2.002	6.898	10.622	11.612	12.879	14.203	15.233				
2.003	8.216	13.121	15.086	16.786	17.827					
2.004	10.677	16.519	18.718	19.485						
2.005	11.938	19.628	21.099							
2.006	15.153	22.216								
2.007	16.446									

Quadro 5.1 Matriz de Montantes pagos – Ramo Automóvel -Cobertura RC (u.m)

De seguida serão aplicadas as metodologias apresentadas no capítulo anterior.

### 5.2.2.1 Aplicação do Modelo de Thomas Mack

O modelo proposto por Thomas Mack e enunciado na Subsecção 4.4.1 assenta inicialmente na verificação de três pressupostos, sendo de seguida verificada a aplicabilidade do modelo com o recurso a testes estatísticos. O primeiro pressuposto assenta na proporcionalidade entre colunas e dado  $E(C_{i,k+1}|C_{i,0}, \dots, C_{i,k}) = C_{i,k} \cdot f_k$ ,  $0 \leq i \leq I, 0 \leq k \leq I$  virá que, para um  $k$  fixo, esta equação traduz uma relação linear entre os montantes  $C_{i,k}$  e  $C_{i,k+1}$ , de declive  $f_k$ , podendo ser interpretada como um modelo de regressão linear do tipo  $Y_i = mx_i + b + \varepsilon_i$ , onde  $b=0$  e  $m = f_k$  são os coeficientes de regressão e  $\varepsilon_i$  são resíduos com  $E(y_i) = mx_i + b$ .

Traçando uma recta de declive  $f_k$ , que passe na origem, os pares ordenados  $(C_{i,k}, C_{i,k+1})$  deverão estar aproximados desta recta. No caso de existirem desvios significativos, devem procurar-se novos estimadores  $\hat{f}_k$  que se adaptem melhor aos dados em análise, ou se tal não for possível, rejeitar a aplicação do modelo. No Anexo 4 estão representadas as rectas de declive  $\hat{f}_k$  e estas revelam um ajuste aceitável relativamente aos dados observáveis. Verifica-se assim o primeiro pressuposto.

Ainda relativamente a este pressuposto é necessário verificar se  $\frac{C_{i,k}}{C_{i,k-1}}$  e  $\frac{C_{i,k+1}}{C_{i,k}}$  não

são correlacionados. Com este propósito, poderá ser utilizado o teste de Spearman que tem como principal vantagem não assumir qualquer distribuição para os dados. Para a aplicação deste teste, consideramos um ano de desenvolvimento fixo  $k$ ,

$0 \leq k \leq I-1$  e ordenamos por ordem crescente os factores de desenvolvimento individuais  $\frac{C_{i,k+1}}{C_{i,k}}$ , sendo que o número de ordem atribuído a estes será denotado de

$r_{i,k}$ . Por analogia será aplicada aos factores precedentes  $\frac{C_{i,k}}{C_{i,k-1}}$ , sendo que o

número de ordem será denotado por  $S_{i,k}$ . O coeficiente de correlação de Spearman,

$$T_k \text{ é: } T_k = 1 - 6 \sum_{i=0}^{I-k-1} \frac{(r_{i,k} - S_{i,k})}{((I-k)^3 - I + k)} \quad 1 \leq k \leq I-2, \text{ onde } -1 \leq T_k \leq 1.$$

No caso de não existir correlação temos que  $E(T) = 0$  e que  $V(T_k) = \frac{1}{I-k-1}$ . Um

valor de  $T_k$  próximo de 0 indica que os factores de desenvolvimento entre os anos K-1 e K e os factores K e K+1 são não correlacionados e qualquer outro valor de  $T_k$  indica uma correlação positiva ou negativa.

Consideremos  $T = \frac{\sum_{k=1}^{I-2} (I-k-1) \cdot T_k}{\sum_{k=1}^{I-2} I-k-1}$ , onde, se não existirem correlações,  $E(T_k) = 0$  e

$$V(T_k) = \frac{1}{(I-1)(I-2)} \cdot 2$$

Visto que a distribuição de  $T$  e  $T_k$ , com  $I-k \geq 10$  se aproxima de forma razoável a uma Normal, será rejeitada a hipótese de correlações entre os factores individuais de desenvolvimento adjacentes, se a estimativa de  $T$ , obtida pelo teste de Spearman se situar fora do intervalo de confiança de 50%, ou seja, se:

$$-\frac{0,6745}{\sqrt{\frac{(I-1)(I-2)}{2}}} \leq T \leq \frac{0,6745}{\sqrt{\frac{(I-1)(I-2)}{2}}}$$

Quando  $T$  não pertencer ao intervalo de confiança deverão ser analisadas, com maior detalhe as correlações decidindo a aplicação ou não do modelo em questão. Aplicando aos dados em estudo temos que :

K	1	2	3	4	5	6
Tk	-0,1607	0,8286	0,2500	0,6000	-0,5000	1,0000

**Quadro 5.2 Pressuposto 1- Coeficientes de Correlação de Spearman**

O valor da estimativa final é 0,285 e este não se situa no intervalo de confiança  $[-0,147; 0,147]$ , logo deste resultado e tendo em conta o proposto por Mack (1993a), existe correlação entre os factores de desenvolvimento. Apesar de não ser verificada esta condição serão testados os restantes pressupostos.

O segundo pressuposto refere-se à independência entre os diferentes anos de ocorrência, levando a que os estimadores  $\hat{f}_k, 0 \leq k \leq I-1$ , sejam centrados, isto é, deve provar-se que  $\{C_{i,0}, \dots, C_{i,\infty}\}$  e  $\{C_{j,0}, \dots, C_{j,\infty}\}, i \neq j$ , são independentes. Para verificar este pressuposto deverá ser feito o seguinte teste<sup>92</sup>:

Considere-se que um acontecimento num ano poderá afectar uma das seguintes diagonais,

$$D_j = \{C_{j,0}, C_{j-1,0}, \dots, C_{0,j}\}$$

e em consequência a afectação dos factores de desenvolvimento individuais :

$$A_j = \left\{ \frac{C_{j,1}}{C_{j,0}}, \frac{C_{j-1,2}}{C_{j-1,1}}, \dots, \frac{C_{0,j+1}}{C_{0,j}} \right\} \quad \text{e} \quad A_{j-1} = \left\{ \frac{C_{j-1,1}}{C_{j-1,0}}, \frac{C_{j-2,2}}{C_{j-2,1}}, \dots, \frac{C_{0,j}}{C_{0,j-1}} \right\}$$

Para analisar a independência entre os anos de ocorrência devem ser subdivididos todos os factores de desenvolvimento em dois conjuntos, os mais baixos e os mais elevados. Começemos por analisar os elementos de cada conjunto

$$F_k = \left\{ \frac{A_{i,k+1}}{A_{i,k}} \mid 0 \leq i \leq I-1-k \right\}, \text{ com } 0 \leq k \leq I-1.$$

Para conjunto  $F_k$  dividimos os elementos em dois subconjuntos, nomeadamente  $SF_k$  (*small factors*) que representa a metade dos elementos menores e  $LF_k$  (*large factors*) que representa a metade dos elementos maiores. Note-se que o número de elementos pertencentes a  $SF_k$  e a  $LF_k$  deverão ser iguais, e quando houver um número ímpar de elementos, o elemento intermédio entre estes dois conjuntos deverá ser desprezado.

De seguida deverá ser contado, para cada diagonal  $C_{i,k}$  os elementos  $S_i$  e  $L_i$  dos conjuntos  $S = SF_0 \cup SF_1 \cup \dots \cup SF_{I-2}$  e  $L = LF_0 \cup LF_1 \cup \dots \cup LF_{I-2}$  respectivamente. Considerando se  $Z_j = \min(L_j, S_j)$  for significativamente menor que  $(L_j + S_j)/2$  então existirá uma tendência de factores elevados ou reduzidos na diagonal  $j$  de factores de desenvolvimento, devendo neste caso, ser rejeitado o pressuposto enunciado. Tendo por base este pressuposto,  $S_j$  e  $L_j$  têm ambos uma distribuição Binomial de parâmetros  $n = L_j + S_j$  e  $p = 0,5$ . Fazendo uma aproximação à Normal, deverá ser rejeitada a hipótese de independência com um nível de significância de 95% sempre que não se verificar:

<sup>92</sup> Para mais detalhe consultar o apêndice H de Mack (1993).

$$E(Z) - 1,96 \cdot \sqrt{V(Z)} \leq Z \leq E(Z) + 1,96 \cdot \sqrt{V(Z)} \text{ sendo } Z = Z_1 + Z_2 + \dots + Z_{I-1}.$$

Aplicando esta metodologia aos dados, o teste proposto verificou que os dados são independentes uma vez que  $E[Z] = 9,84$  pertencendo assim ao intervalo de confiança de  $[6,53 ; 13,1]$ . É assim verificado o segundo pressuposto.

Finalmente o último pressuposto do método Chain ladder, proposto por Mack (1993a), é o modo de teste de representação gráfica dos pares ordenados:

$$\left( \frac{c_{i,k+1} - c_{i,k} \cdot f_k}{\sqrt{c_{i,k}}}, c_{i,k} \right), \text{ para } k \text{ fixo, e verificar se o conjunto de pontos obtido não}$$

apresenta qualquer tipo de tendência. Analisados os resíduos que constam no Anexo 4 observa-se uma dispersão de carácter aleatório do conjunto de dados, verificando-se assim o terceiro pressuposto.

Em suma, os dados verificam todos os pressupostos, excepto a não existência de correlação entre os factores de desenvolvimento. No entanto, como afirmado por vários autores, estes pressupostos são demasiados restritivos, e conforme enunciado por Mack (1993), a estimativa de um método estatístico não passa disso mesmo, pois o passado pode não reflectir o futuro, requerendo uma análise por parte do actuário. Aplicando o modelo descrito na Secção 4.4.1 ao montantes pagos da matriz representada no Quadro 5.1 obtiveram-se os seguintes resultados:

Ano	Reserva Estimada	Erro Padrão	EP (%)	Intervalos de Confiança a 5%	
				Lim Inf	Lim Sup
1999	209	92	44%	28	389
2000	521	74	14%	376	666
2001	893	109	12%	680	1.107
2002	1.886	230	12%	1.436	2.336
2003	3.865	534	14%	2.819	4.911
2004	6.403	921	14%	4.599	8.207
2005	9.170	1.260	14%	6.701	11.640
2006	12.860	1.697	13%	9.534	16.185
2007	23.983	1.705	7%	20.641	27.325
<b>Total</b>	<b>59.790</b>	<b>6.632</b>	<b>11%</b>	<b>46.791</b>	<b>72.789</b>

Quadro 5.3 Resultados segundo o método Chain Ladder proposto por Thomas Mack (u.m)

Foram igualmente determinados os intervalos de confiança para as estimativas das reservas com um grau de confiança de 95%, baseados no Teorema do Limite Central, as reservas têm uma distribuição aproximadamente Normal, ou seja,

$$R \approx N(\mu, \sigma^2) \quad \text{com} \quad \mu = \hat{R} \quad \text{e} \quad \sigma^2 = E \hat{Q} M \left( \hat{R} \right), \quad \text{sendo} \quad \hat{R} \quad \text{e} \quad E \hat{Q} M \left( \hat{R} \right),$$

respectivamente, as estimativas da provisão total e do seu erro quadrático médio, dadas pela aplicação da versão estocástica. Nestas condições, o intervalo de confiança  $1 - \alpha$  para a estimativa  $\hat{R}$  será:

$$\left[ \hat{R} - \Phi^{-1}(1 - \alpha/2) \cdot \sqrt{E \hat{Q} M(\hat{R})}; \hat{R} + \Phi^{-1}(1 - \alpha/2) \cdot \sqrt{E \hat{Q} M(\hat{R})} \right]$$

Onde  $\Phi^{-1}(1 - \alpha/2)$  representa o quantil de probabilidade  $1 - \alpha/2$  da distribuição Normal Padrão.

Analisando a suficiência no final do ano de 2007 e considerando que a companhia em estudo constituiu como provisão para esta linha de negócios o montante de 49.930 u.m, o valor provisionado é inferior ao valor obtido pelo método, que foi 50.790 u.m. No entanto, o mesmo encontra-se entre o limite inferior e o limite superior do intervalo de confiança. Este valor pode indiciar insuficiência do provisionamento, pese embora um dos pressupostos não se verifique.

### 5.2.2.2 Aplicação do Método de Bornhuetter-Ferguson

Fazendo a aplicação da metodologia proposta no Subsecção 4.2.2 e tendo em conta a matriz de montantes pagos (Quadro 5.1), o método de Bornhuetter-Ferguson utilizado nesta aplicação prática será uma combinação entre os métodos *Chain Ladder* e os métodos de taxa de sinistralidade<sup>93</sup>.

Tendo em conta que poderão ser utilizados dados de fonte externa, os mesmos serão considerados como estimadores à priori  $\hat{\alpha}_i$  que representarão o valor do custo final. Este será obtido através da determinação do custo total corrigido que por sua vez é obtido através do produto do volume de prémios da companhia em estudo no ano  $i$  pela taxa de sinistralidade do mercado para a cobertura de responsabilidade civil do ramo automóvel. No Quadro 5.4 são apresentados os valores obtidos para o estimador  $\hat{\alpha}_i$ .

Ano de Ocorrência	Taxa de sinistralidade <sup>(1)</sup>	Volume de prémios	Custo Total Corrigido	1-g	Reserva	montantes Pagos	$\hat{\alpha}_i$
1.999	64%	5.319	3.430	3,8%	132	6.246	6.378
2.000	69%	8.939	6.156	6,1%	377	10.331	10.708
2.001	68%	12.863	8.732	7,0%	612	15.480	16.092
2.002	65%	18.746	12.160	10,3%	1.257	22.775	24.032
2.003	63%	27.112	17.210	16,8%	2.891	26.653	29.544
2.004	89%	32.094	28.666	23,8%	6.816	29.131	35.947
2.005	81%	40.172	32.621	29,3%	9.567	31.544	41.111
2.006	70%	44.048	30.818	34,9%	10.756	33.215	43.971
2.007	67%	43.389	28.955	58,5%	16.943	24.588	41.531
Total	73%	232.683	168.749		49.352	199.962	249.314

(1) Fonte: APS (Relatório de Mercado) e ISP (Estatísticas)

**Quadro 5.4 Método Bornhuetter-Ferguson (estimador à priori - Montantes)**

<sup>93</sup> Métodos que assentam na taxa de sinistralidade, podendo ser utilizados dados de outras fontes, nomeadamente o mercado caso existam poucos dados na Companhia em estudo. Estes poderão ser usados no cálculo da boa estimativa dos montantes a pagar no futuro.

Note-se que 1-g representa o que ainda falta pagar pela experiência da companhia obtida pela aplicação do método *Grossing UP*. Esta metodologia visa avaliar as responsabilidades e foi denominada Iceberg por Salzman (1984), pois estima-se proporcionalmente à parte que se vê (indenizações pagas até à data) em que a parte que não se vê do iceberg (montante ainda a pagar) pode ser estimada pela diferença<sup>94</sup>. O estimador  $\hat{\gamma}_k$  representará a cadência de pagamentos, que servirá para preencher o triângulo inferior com a estimação dos montantes pagos. Os factores de desenvolvimento utilizados são referentes a valores de mercado<sup>95</sup>.

Ano de desenvolvimento k	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$\hat{\gamma}_k$	0,6700	0,7197	0,7556	0,7880	0,8157	0,8368	0,8551	0,8696	1,0000
$f_k$ Chain Ladder (Montantes Pagos)	1,6121	1,7317	1,8181	1,8961	1,9628	2,0134	2,0576	2,0923	2,4062

**Quadro 5.5 Método Bornhuetter-Ferguson (estimador à priori - cadência de pagamentos)**

Tendo os valores dos estimadores à priori, poderá ser preenchida a parte inferior do triângulo com recurso à ultima diagonal dos montantes pagos pela companhia e pelos estimadores  $\hat{\alpha}_i$  e  $\hat{\gamma}_k$ . O interesse em preencher o triângulo inferior prende-se com o facto de permitir a identificação dos cashflows futuros por ano de desenvolvimento.

Ano de Ocorrência (i)	$\hat{\alpha}_i$	Ano de Desenvolvimento (k)							
		0	1	2	3	4	5	6	7
1.999	6.378								6.246
2.000	10.708							10.331	11.728
2.001	16.092							15.480	17.811
2.002	24.032						22.775	23.216	26.697
2.003	29.544					26.653	27.275	27.818	32.097
2.004	35.947				29.131	30.127	30.884	31.544	36.752
2.005	41.111			31.544	32.877	34.016	34.882	35.636	41.592
2.006	43.971		33.215	34.794	36.219	37.438	38.364	39.171	45.541
2.007	41.531	24.588	26.652	28.142	29.489	30.640	31.515	32.277	38.293

$\hat{\gamma}_k$	0,6700	0,7197	0,7556	0,7880	0,8157	0,8368	0,8551	0,8696	1,0000
------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

**Quadro 5.6 Método Bornhuetter-Ferguson (estimação de montantes)**

Da análise dos resultados obtidos, resulta uma provisão total de 49.352 u.m., que comparada com os valores que foram provisionados efectivamente pela companhia, 49.930 u.m., conclui-se que estes são superiores aos estimados por este método, indiciando que a provisão constituída pela companhia se encontra suficiente face aos resultados deste método. De salientar que a taxa de sinistralidade verificada pela companhia, é inferior à verificada pelo mercado, o que confere a este método um nível adicional de prudência. Note-se que outro factor que poderá influenciar este resultado é o forte crescimento do volume de prémios, nos primeiros anos de ocorrência, comparativamente com o mercado.

<sup>94</sup> Para mais detalhe ver Claim-Reserving Manual, Institute of Actuaries.

<sup>95</sup> Fonte: Proxies de Mercado (Portugal), factores multiplicativos.



### 5.2.2.3 Teoria da Credibilidade

A aplicação da teoria da credibilidade será baseada no método de Benktander e tendo por base os dados da companhia em estudo, sendo a medida de exposição utilizada nesta aplicação prática será o volume de Prémios Brutos Emitidos da companhia na linha de negócio em estudo.

Aplicando o enunciado na Subsecção 4.4.3, conseguimos determinar os seguintes parâmetros:

Ano de Ocorrência	Volume de Prémios $V_i$	Loss Ratios $m_k$	Progressão Loss Ratios $p_i$	$q_i = 1 - p_i$	Factor De credibilidade- G. Benktander $Z_i^{GB}$	Factor De credibilidade-W. Nehaus $Z_i^{WN}$	$i_i^* = \frac{1}{2} \left( q_i + \sqrt{q_i^2 + 4} \right)$	Factor De credibilidade- Optimal $Z_i^*$
1.999	5.319	0,33835	1,00000	0,00000	1,00000	0,79045	1,00000	0,50000
2.000	8.939	0,18328	0,97653	0,02347	0,97653	0,77190	1,01180	0,49113
2.001	12.863	0,05173	0,96675	0,03325	0,96675	0,76417	1,01676	0,48739
2.002	18.746	0,04646	0,93371	0,06629	0,93371	0,73805	1,03370	0,47459
2.003	27.112	0,05864	0,85831	0,14169	0,85831	0,67846	1,07335	0,44434
2.004	32.094	0,05959	0,78413	0,21587	0,78413	0,61982	1,11374	0,41316
2.005	40.172	0,02612	0,72536	0,27464	0,72536	0,57336	1,14671	0,38746
2.006	44.048	0,00773	0,65991	0,34009	0,65991	0,52163	1,18440	0,35781
2.007	43.389	0,01855	0,42805	0,57195	0,42805	0,33835	1,32606	0,24403

Quadro 5.7 Parâmetros – Método de Benktander

Aplicando as definições de (4.6) a (4.8), obtemos as seguintes reservas, para os modelos propostos pelos vários autores mencionados a Subsecção 4.4.3:

Ano de Ocorrência	$R_i^{coll}$	$R_i^{ind}$	$R_i^c$ Benktander	$R_i^c$ Nehaus	$R_i^c$ optimal
2.000	166	166	166	166	166
2.001	338	356	355	352	347
2.002	982	1.082	1.075	1.056	1.029
2.003	3.036	2.943	2.956	2.973	2.995
2.004	5.476	5.364	5.388	5.407	5.430
2.005	8.721	7.989	8.190	8.301	8.437
2.006	11.841	11.449	11.583	11.637	11.701
2.007	19.616	21.975	20.626	20.414	20.192
total	50.177	51.323	50.339	50.305	50.297

Quadro 5.8 Reservas – Método de Benktander (u.m)

Analisando os resultados obtidos denota-se que o valor estimado pelas três propostas está muito próximo sendo no entanto a proposta por Gunnar Benktander o método que obtém uma reserva mais elevada<sup>96</sup>. Relativamente ao valor provisionado pela companhia, o valor obtido pelas estimativas encontra-se muito próximo, mas ligeiramente superior.

### 5.2.2.4 Aplicação da metodologia Bootstrap

Nesta Subsecção será aplicada a metodologia de reamostragem Bootstrap, que não só gera as estimativas das provisões para sinistros a constituir mas quando associado a um método determinístico ou estocástico permite avaliar a variabilidade das provisões estimadas. Tendo em conta o enunciado na Secção 4.4.4 e tendo por base

<sup>96</sup> As três propostas apenas diferem quanto ao factor de credibilidade considerado e que se encontra exposto no capítulo 4.4.3.

a matriz de montantes pagos no Quadro 5.1, procede-se ao ajustamento dos dados históricos dando assim origem a um novo triângulo de montantes pagos ajustados:

Ano de Ocorrência	Ano de Desenvolvimento								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.999	1.784	994	279	244	303	298	135	41	99
2.000	3.023	1.684	473	413	514	505	228	236	
2.001	4.575	2.549	716	626	778	765	345		
2.002	6.964	3.879	1.090	952	1.184	1.165			
2.003	8.824	4.915	1.381	1.207	1.500				
2.004	10.531	5.866	1.648	1.440					
2.005	12.313	6.859	1.927						
2.006	14.269	7.948							
2.007	16.446								

**Quadro 5.9 Bootstrap – dados incrementais ajustados**

O próximo passo consiste na determinação dos resíduos, resultantes da diferença entre os pagamentos incrementais ajustados (Quadro 5.7) e os pagamentos incrementais originais.

Ano de Ocorrência	Ano de Desenvolvimento								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.999	252	320	-237	-41	-131	-178	26	-10	0
2.000	-34	-111	-59	-32	54	105	68	-157	
2.001	-198	34	-284	-62	397	208	-94		
2.002	-66	-155	-100	315	139	-134			
2.003	-608	-10	584	493	-459				
2.004	146	-24	551	-673					
2.005	-375	831	-456						
2.006	884	-884							
2.007	0								

**Quadro 5.10 Bootstrap – resíduos originais**

Dado se verificar a heterocedasticidade<sup>97</sup> entre períodos de desenvolvimento, há necessidade de recorrer à sua correcção, antes de efectuar a reamostragem dos resíduos. Obtém-se então, o seguinte triângulo de resíduos estandardizados:

Ano de Ocorrência	Ano de Desenvolvimento								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.999	6	10	-14	-3	-8	-10	2	-2	0
2.000	-1	-3	-3	-2	2	5	4	-10	
2.001	-3	1	-11	-2	14	8	-5		
2.002	-1	-2	-3	10	4	-4			
2.003	-6	-0	16	14	-12				
2.004	1	-0	14	-18					
2.005	-3	10	-10						
2.006	7	-10							
2.007	0								

**Quadro 5.11 Bootstrap – resíduos corrigidos**

Conforme se pode verificar pela Figura 5.1, os resíduos exibem um padrão satisfatório, não revelando tendências que possam sugerir dependência entre si.

<sup>97</sup> Ver Pinheiro (1999) para mais detalhe esta propriedade e respectiva correcção.

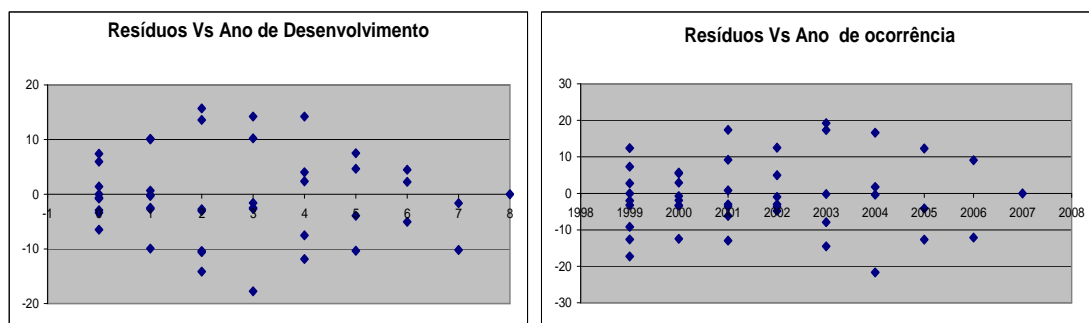


Figura 5.1 Bootstrap – Análise gráfica dos resíduos estandardizados

Os resíduos estandardizados obtidos pelos processos anteriores descritos são redistribuídos pelo triângulo de forma aleatória. Cada reamostragem efectuada será designada de simulação. No Quadro 5.12 encontra-se um exemplo da reamostragem dos resíduos.

	Ano de Desenvolvimento								
Ano de Ocorrência	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.999	-2	-12	14	-3	10	-3	-10	4	-14
2.000	-2	-3	-12	-3	-1	10	-12	-1	
2.001	4	-2	-10	10	14	-8	10		
2.002	-10	-4	-8	-2	-2	-6			
2.003	14	-18	7	4	1				
2.004	-6	-6	6	4					
2.005	7	5	-3						
2.006	-14	2							
2.007	-14								

Quadro 5.12 Bootstrap – reamostragem dos resíduos (exemplo)

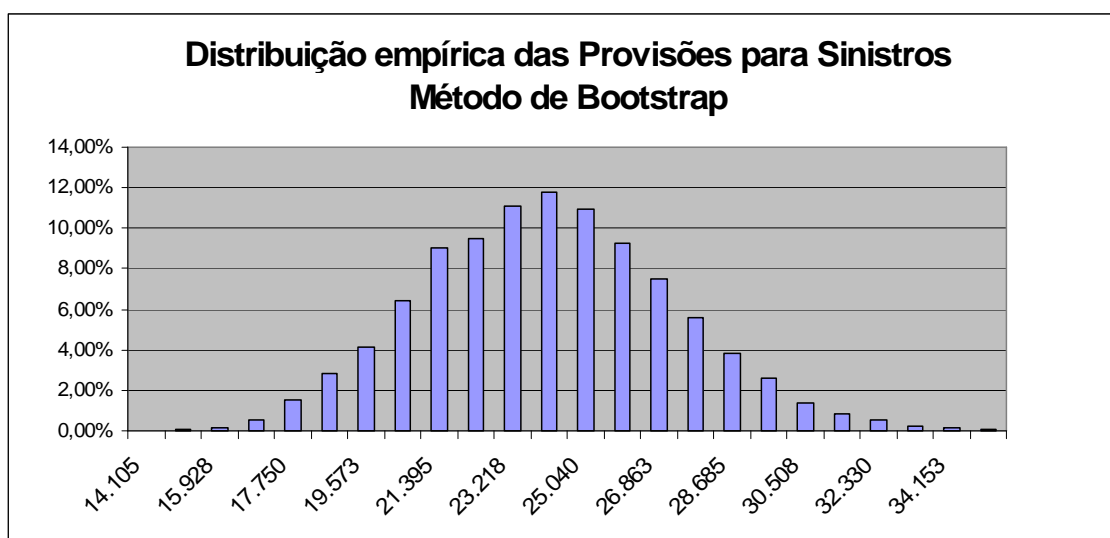
Estes resíduos simulados devem, então, ser convertidos num conjunto de pseudo-dados de montantes pagos, de forma a determinar as respectivas estimativas de provisão simulada (pseudo-reserva). Essa transformação, efectuada através da equação 4.9, resulta na adição entre dados ajustados e os resíduos simulados (após desfeita a estandardização dos resíduos).

Ano de Ocorrência	Ano de Desenvolvimento										Reserva
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	∞	
1.999	1.672	2.581	2.928	3.093	3.670	3.969	4.075	4.180	4.263	4.476	213
2.000	3.006	4.873	5.507	5.789	6.213	6.705	6.754	6.965	7.104	7.459	493
2.001	4.407	6.876	7.609	8.591	9.092	9.848	10.002	10.294	10.498	11.023	1.022
2.002	6.543	10.712	12.321	13.254	13.827	15.144	15.372	15.821	16.135	16.942	1.798
2.003	9.205	14.077	15.332	16.679	18.116	19.697	19.993	20.578	20.986	22.035	3.919
2.004	9.513	14.992	16.667	18.045	19.382	21.074	21.391	22.016	22.453	23.576	5.531
2.005	11.167	17.960	20.483	22.209	23.855	25.937	26.327	27.096	27.634	29.016	8.533
2.006	13.952	21.550	24.174	26.211	28.153	30.611	31.071	31.979	32.614	34.244	12.695
2.007	15.799	24.873	27.902	30.253	32.496	35.332	35.863	36.911	37.644	39.526	23.727
											57.931
$f_{\lambda}^*$	1,5744	1,1218	1,0843	1,0741	1,0873	1,0150	1,0292	1,0199	1,0500		

Quadro 5.13 Bootstrap – Matriz de pseudo-dados e pseudo-reserva (exemplo)

A repetição deste processo de reamostragem um número considerável de vezes,  $N$ , permite-nos obter um total de  $N$  estimativas relativas a cada ano de ocorrência,

permitindo assim a possibilidade de fazer uma estimativa da variabilidade das provisões, obtendo-se em cada uma das simulações um conjunto diferente de pseudo-dados e a respectiva pseudo-reserva. Foram efectuadas 5.000 simulações tendo-se obtido a seguinte distribuição empírica representada na Figura 5.2 que nos sugere que a Distribuição Normal é uma boa aproximação para o estimador da provisão. Foi assim feito o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, cujos resultados foram obtidos com recurso ao proposto em Murteira (1990) e que se encontram expostos no Anexo 5. Estes confirmam que a distribuição empírica das provisões simuladas têm uma boa aproximação à distribuição Normal.



**Figura 5.2 Bootstrap – Distribuição empírica das provisões simuladas**

Depois de obtidas as provisões é determinado o erro padrão associado a cada uma destas estimativas pela aplicação do Bootstrap<sup>98</sup>. Para tal considerou-se o disposto em England e Verrall (1999), onde considera simultaneamente a variabilidade do modelo e dos dados do processo estocástico associado ao modelo de estimação das reservas. De seguida são apresentados os resultados obtidos através da aplicação da metodologia Bootstrap.

i	Provisão Estimada	Desvio Padrão	Variabilidade do modelo	Variabilidade dos dados	Erro Padrão	Erro Padrão (%)	Intervalos de Confiança a 5%	
							Lim Inf	Lim Sup
1	207	25	32	143	146	71%	-80	493
2	534	158	200	229	304	57%	-62	1.130
3	1.066	279	354	324	480	45%	126	2.006
4	2.147	457	580	460	740	34%	697	3.597
5	4.182	662	840	642	1.057	25%	2.111	6.253
6	6.785	881	1.117	817	1.384	20%	4.073	9.497
7	9.623	1.096	1.389	973	1.696	18%	6.300	12.947
8	13.369	1.349	1.710	1.147	2.059	15%	9.334	17.404
9	24.569	2.162	2.741	1.555	3.151	13%	18.392	30.745
<b>Total</b>	<b>62.482</b>	<b>3.119</b>	<b>3.954</b>	<b>2.480</b>	<b>4.667</b>	<b>7%</b>	<b>53.335</b>	<b>71.630</b>

**Quadro 5.14 Bootstrap – Resultados finais**

<sup>98</sup> Recorrendo ao Modelo Linear Generalizado que serviu de base ao cálculo das provisões.

### 5.2.2.5 Melhor estimativa segundo o Solvência II

Na maioria dos países o cálculo da Melhor Estimativa é uma novidade. Em consequência, os métodos utilizados no QIS4 variaram consideravelmente e adicionalmente a qualidade dos dados divergiu. Considerando este último exercício de impacto quantitativo foram usados uma grande variedade de métodos sendo que foram empregados principalmente o método Chain Ladder e o Bornhuetter-Ferguson. Segundo Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2008) as metodologias mais utilizadas foram:

- Técnica Chain Ladder com base em matrizes de montantes pagos;
- Método de Bornhuetter-Ferguson;
- Método dos quadrados médios De Vylder;
- Métodos estocásticos, por exemplo Bootstrap ou Modelo de Mack
- Análise de Frequência/Severidade.

Atendendo aos métodos acima mencionados e aos dados da companhia em estudo será aplicado o método Bornhuetter-Ferguson, pois é um método simples, que permite identificar os *cashflows* futuros por ano de desenvolvimento, o que possibilita o desconto das responsabilidades e a correcta aplicação da taxa de juro. A escolha deste método apresenta também como vantagem o facto de corrigir a informação dos triângulos de montantes pagos através do uso informação externa, neste caso, a cadência de pagamentos e as taxas de sinistralidade de mercado.

O outro método passível de ser utilizado seria o Método Chain Ladder, no entanto atendendo ao perfil desta carteira e visto que não é verificado um dos pressupostos propostos por Mack (1993a) este método não será escolhido.

Tendo em conta que este regime de solvência assenta em pressupostos económicos, os montantes deverão ser descontados à taxa de juro sem risco e deverá ser aplicada a taxa de inflação passada e futura. Após a aplicação destes dois factores obtemos os valores estimados dos pagamentos futuros. Os *cashflows* futuros correspondem à soma das diagonais por ano de desenvolvimento sendo que o run-off da Melhor Estimativa corresponde ao montante que falta pagar considerando o que já foi efectivamente pago e até à extinção das responsabilidades.

Ano de Ocorrência (i)	Ano de Desenvolvimento (k)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	∞
1.999									132
2.000								328	48
2.001							524	9	76
2.002						1.053	23	17	152
2.003					2.361	60	51	39	341
2.004				5.377	185	137	116	87	760
2.005			7.236	303	253	187	155	125	1.098
2.006		7.748	377	332	277	205	179	133	1.165
2.007	11.363	823	580	510	425	314	266	203	1.783

	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016
<b>Cashflows Futuros</b>	36.122	1.826	1.446	1.282	1.212	1.378	1.497	1.368	1.783
<b>Cadência de Pagamentos</b>	75%	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	4%
<b>Run Off da melhor estimativa</b>	11.792	9.965	8.520	7.238	6.026	4.648	3.151	1.783	0

**Quadro 5.15 Projecção de Cashflows Futuros e Run-off da Melhor Estimativa**

Tendo em conta os pressupostos do Solvência II e os aplicados no QIS4 para o cálculo da Melhor Estimativa, ainda é necessário entrar em linha de conta com o risco de *default* dos resseguradores, que é calculado consoante o rating<sup>99</sup> de cada um deles. Os resseguradores da companhia em estudo têm *ratings* elevados sendo o valor alocado a este risco é pouco significativo. O cálculo da melhor estimativa bruta de resseguro fica completa com a consideração dos custos de gestão, e com o objectivo de ser mais prudente foi considerado um acréscimo baseado nos rácios históricos da companhia que influenciam esta rubrica.

A determinação das provisões técnicas no âmbito do regime Solvência II, fica completa com a determinação da margem de risco. Não será detalhado o modo da determinação da mesma<sup>100</sup>, sendo de referir que o valor obtido foi de 4.181 u.m. e que representa 5,7% da melhor estimativa de prémios e de sinistros. Tendo em conta estes pressupostos, o valor alocado às provisões desta linha de negócio será de 77.551 u.m.

### 5.2.2.6 Comparações Finais

Depois de aplicados todos os métodos actuariais propostos encontram-se no Quadro 5.16 o resumo dos resultados obtidos.

<sup>99</sup> Secção TS.VIII.B. de Comissão Europeia (2008c).

<sup>100</sup> Ver Anexo 3 para as linhas gerais da determinação da margem de risco.

Ano de Ocorrência	Chain Ladder	Bootstrap	Bornhuetter-Ferguson	Método de Benktander		
				G. Benktander	W. Nehaus	Optimal
1.999	209	207	132	0	0	0
2.000	521	534	377	166	166	166
2.001	893	1.066	612	355	352	347
2.002	1.886	2.147	1.257	1.075	1.056	1.029
2.003	3.865	4.182	2.891	2.956	2.973	2.995
2.004	6.403	6.785	6.816	5.388	5.407	5.430
2.005	9.170	9.623	9.567	8.190	8.301	8.437
2.006	12.860	13.369	10.756	11.583	11.637	11.701
2.007	23.983	24.569	16.943	20.626	20.414	20.192
Total	59.790	62.482	49.352	50.339	50.305	50.297

**Quadro 5.16 Comparação das várias metodologias (u.m)**

Analisando os resultados pelos vários métodos conclui-se que os métodos de que resultam provisões mais elevadas são o Bootstrap e o Chain Ladder. O método que apresenta valores mais baixos é o método Bornhuetter-Ferguson. Os valores obtidos pelo método de Benktander pelas três hipóteses são muito semelhantes entre si e próximos dos resultados do método Bornhuetter-Ferguson.

Faz-se de seguida a comparação entre os resultados obtidos para esta linha de negócio entre os regimes de solvência em estudo, com a introdução deste novo regime de solvência. Verifica-se um decréscimo do volume de provisões a constituir, como se pode verificar pelo Quadro 5.17:

	Solvência I ( Actual)	Princípios de avaliação Solvência II
Provisões para prémios	26.541	23.246
Provisões para Sinistros	52.022 <sup>(1)</sup>	50.084
Margem de risco	-	4.181
	78.563	77.511

Expresso em u.m.

<sup>(1)</sup> Este valor difere do apresentado na Subsecção 5.2.2.1, visto ser acrescido de Custos de Gestão.

**Quadro 5.17 Comparação Provisões (Solvência I vs Solvência II)**

Em suma, as metodologias apresentam resultados semelhantes, excepto o Bootstrap e o Chain Ladder, sendo no entanto assente que com a aplicação deste novo regime qualquer que seja o método aplicado e utilizado, verificar-se-á uma diminuição do valor a provisionar resultado da aplicação dos pressupostos económicos de desconto de provisões.

## 6 Conclusões

Num contexto marcado por um elevado nível de instabilidade nos mercados financeiros, uma melhor protecção dos segurados torna-se essencial. É neste contexto este projecto Solvência II que se torna crucial para garantir essa mesma protecção. Este projecto tem igualmente por objectivo uma revisão mais ampla ao nível da situação financeira das empresas de seguros.

Uma das principais vantagens do Solvência II será a adopção de um sistema baseado no risco, em que os requisitos de capital estarão relacionados com o perfil de risco de uma empresa de seguros. Riscos considerados maiores conduzirão a um aumento dos requisitos de capital. No entanto, a implementação deste novo regime de solvência não resultará obrigatoriamente no aumento de capital por parte das seguradoras, mas sim num sistema de solvência com uma orientação mais direccionada para o reconhecimento e gestão dos riscos em que cada empresa incorre.

São igualmente temas de grande interesse os Seguros de Grupos, a avaliação consistente com o mercado ao nível dos Activos e das Responsabilidades e o uso e determinação de modelos internos.

Como parte integrante do projecto Solvência II encontram-se em destaque os estudos de impacto quantitativo elaborados de modo a testar a aplicabilidade e os impactos deste novo regime de solvência.

Aplicando estes novos pressupostos à companhia em estudo, e como era de esperar, é o risco de Subscrição Não Vida que mais influencia a constituição de capital desta empresa, representado aproximadamente mais de 75% do SCR. Como objecto de estudo e particularizando à cobertura com mais peso na companhia, responsabilidade civil do ramo automóvel, esta representa a parcela com mais significância ao nível da constituição do risco de reservas e de prémios. A cobertura do SCR, segundo os métodos de avaliação do Solvência II, seria na ordem dos 88% sendo o rácio de cobertura do MCR de 250%.

As empresas de seguros acumulam capital, em virtude de existir um desfasamento temporal entre o momento em que os prémios são recebidos e as indemnizações são pagas, este desfasamento depende das várias linhas de negócio que a companhia explora. Determinar as necessidades de capital de uma companhia de seguros que



explora os Ramos Não Vida é um tema de extrema importância, em que a principal rubrica que influencia esta constituição de capital é as Provisões Técnicas.

Com a implementação deste novo regime de Solvência e no que diz respeito às Provisões Técnicas, a principal mudança comparativamente com o Solvência I, actual regime, assenta na consideração do efeito desconto dos *cashflows* e na determinação, segundo uma metodologia bem definida, do montante da Margem de Risco. Caso seja aplicado um método de actualização, será apenas obtido o valor actual de um custo futuro enquadrado financeiramente. É essencial determinar esses fluxos técnicos futuros com maior nível de rigor e de seguida actualizá-los financeiramente, obtendo assim uma das pedras fundamentais do Solvência II, a Melhor Estimativa das Provisões Técnicas.

Uma política de provisionamento prudente e assente em princípios actuariais sólidos e económicos torna-se assim num dos temas com maior enfoque deste regime em estudo.

Há muitos factores que afectam a escolha de um método de cálculo das provisões, nomeadamente o horizonte temporal, a estabilidade do padrão de evolução no passado, incluindo a velocidade de regularização dos sinistros, a própria dimensão da classe de negócio, entre muitos outros. Todos os métodos são possíveis desde que as suas hipóteses subjacentes sejam apropriadas.

A aplicação prática desenvolvida teve como principal objectivo exemplificar vários métodos actuariais que podem ser utilizados para estimar as provisões técnicas em que dos resultados obtidos, verificam diferenças significativas entre os vários métodos. Estas diferenças são mais evidentes entre os métodos Chain Ladder e Bootstrap e os restantes. Tendo em conta que o exemplo em estudo é baseado numa companhia supostamente recente implica que os anos mais recentes são sempre atípicos sendo que um método que assente “muito” no passado poderá não ser um bom ponto de partida para estimar os valores futuros. Este é o caso do Thomas Mack e do Bootstrap, sendo que ambos são baseados no método Chain Ladder. Assim considerou-se que estes não são os métodos mais adequados à carteira em estudo. Note-se ainda que o método Chain Ladder, falha no pressuposto, onde é necessária a verificação da não correlação entre os factores de desenvolvimento.

É de salientar que nos anos recentes o mercado verificou muitas alterações a nível legislativo na linha de negócios estudada nesta dissertação, que tiveram consequências directas na rapidez e no valor de pagamento de indemnizações aos

segurados, sendo este um factor adicional a considerar na utilização da informação histórica das companhias.

A teoria da credibilidade, através do uso do método de Benktander, poderá ser um método a aplicar à companhia em estudo, em que as três hipóteses propostas por este método apresentam valores muito semelhantes.

Partindo destas assumpções, considera-se que o melhor método a aplicar será o Bornhuetter-Ferguson, uma vez que permite uma correcção através de dados de mercado, conferindo assim, a uma companhia com histórico recente, a estabilidade ao nível da sinistralidade e da cadência de pagamentos que possibilitam os dados mercado. Além disso, permite a projecção de cashflows futuros e a aplicação dos princípios económicos a serem usados no novo regime de solvência.

O desconto das Provisões Técnicas segundo o Solvência II, é uma vantagem, uma vez que, este desconto confere às provisões uma visão económica lógica e ainda permite a diminuição da margem de solvência. Além disso, com o novo conceito implementado da Margem de Risco será acrescido um grau de prudência. Assim, apesar do resultado obtido pelo método Bornhuetter-Ferguson não ser o mais elevado considerou-se ajustado à carteira em estudo, dadas as particularidades da mesma. Com a aplicação do desconto sobre as provisões verificou-se uma redução da Provisão para Prémios e para Sinistros em 12 % e 4% respectivamente. Quando considerado o total das Provisões Técnicas, incluindo a Margem de Risco a redução entre os do Solvência I para o Solvência II é aproximadamente 1%.

Este novo modelo de solvência é um projecto ambicioso pelo que todas as companhias europeias deverão preparar-se para as mudanças que advêm deste novo regime. É uma oportunidade de aperfeiçoar as metodologias de cálculo da alocação de capital e entre elas, uma das tarefas mais importante dos actuários é a estimação das Provisões Técnicas, que é um antigo desejo para os actuários.

“O pessimista queixa-se do vento, o optimista espera que ele mude e o realista ajusta as velas”

(William George Ward)

## Bibliografia

Associação Portuguesa de Seguradores (2007), *Relatório de Mercado 2006*, site da APS.

Associação Portuguesa de Seguradores (2008), *Relatório de Mercado 2007*, site da APS.

Benktander, G. (1976), *An Approach to Credibility in Calculating IBNR for Casualty Excess Reinsurance*, The Actuarial Review (April): 7.

Buhlmann, H., Gisler, A. (2005), *A Course in Credibility Theory and Its Applications*, Springer.

Caravina, T. (2006), *Solvência II – um Incentivo ao Desenvolvimento de Modelos Internos na Gestão de Riscos – Aplicação a uma Companhia de Seguros Não Vida*, Tese de Mestrado, Lisboa: Instituto Superior de Economia e Gestão.

Comissão Europeia (2007a), *Proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho aos Seguros de Vida e Não Vida, ao Acesso à Actividade de Seguros e Resseguros e ao seu Exercício*, site da Comissão Europeia.

Comissão Europeia (2007b), *Solvência II Síntese da Avaliação de Impacto*, site da Comissão Europeia.

Comissão Europeia (2007c), *Reflexões gerais sobre o esboço final da estrutura da directiva e criação de mandatos para o trabalho técnico adicional*, site da Comissão Europeia.

Comissão Europeia (2008a), *Proposta alterada de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho aos Seguros de Vida e Não Vida, ao Acesso à Actividade de Seguros e Resseguros e ao seu Exercício*, site da Comissão Europeia.

Comissão Europeia (2008b), MARKT/2504/08 – *Call For Advice From CEIOPS*, site da Comissão Europeia.

Comissão Europeia (2008c), MARKT/2505/08 – *Especificações Técnicas do QIS 4*, site da Comissão Europeia.

Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2006), *QIS1 – Summary Report*, site do CEIOPS.

Comité Européen des Assurances (2006), *Solvency II – Conference-Lisbon 30 May 2006*.

Comité Européen des Assurances (2006), *Introductory Guide to Solvency II*, Site CEA.

Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2006), CEIOPS-FS-08/06, *QIS 2 – Technical Specifications*, site do CEIOPS.

Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2007a), CEIOPS-FS-11/07, *QIS3 – Technical Specifications – Part I*, site do CEIOPS.

Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2007b), CEIOPS-FS-12/07, *QIS3 – Technical Specifications – Part II*, site do CEIOPS.

Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2007c), *CEIOPS-DOC-19/07, CEIOPS'S Report on it's Third Quantitative Impact Study (QIS3) For Solvency II*, site CEIOPS.

Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors (2008), *CEIOPS-SEC-82/08, CEIOPS'S Report on it's fourth Quantitative Impact Study (QIS4) For Solvency II*, site CEIOPS.

England, P. e Verrall, R. (1999), *Analytic and Bootstrap Estimates of Prediction Errors in Claim Reserving*, Insurance: Mathematics and Economics 25, pp. 281-293.

Instituto de Seguros de Portugal (2007a), *Solvência II – Estudos de Impacto Quantitativo (QIS 2)*, site do Instituto de Seguros de Portugal.

Instituto de Seguros de Portugal (2007b), *Quantitative Impact Study 3-Resultados do Mercado Segurador Português*, site do Instituto de Seguros de Portugal.

Instituto de Seguros de Portugal (2007b), *Nota técnica sobre o tratamento da modalidade Acidentes de Trabalho no exercício QIS3*, site do Instituto de Seguros de Portugal.

Instituto de Seguros de Portugal (2008), *Quantitative Impact Study 4-Resultados do Mercado Segurador Português*, site do Instituto de Seguros de Portugal.

Mack, T. (1993a), *Distribution-Free Calculation of the Standard Error of Chain Ladder Reserve Estimates*, Astin Bulletin 23, pp. 231-225.

Mack, T. (1993b), *Measuring the Variability of Chain Ladder Reserve Estimates*.

Mack, T. (1999), *The Standard Error of Chain Ladder Reserve Estimates: Recursive Calculation and Inclusion of a Tail Factor*, Astin Bulletin 29, pp. 361-366.

Mack, T. (2000), *Credible Claims Reserves: The Benktander Method*, Astin Bulletin 30:2 , pp. 333–347.

- Murteira, B.J. (1990), *Probabilidades e Estatística*, Volumes I e II, McGraw-Hill
- Nehaus, W. (1992), *Another Pragmatic Loss Reserving Method or Bornhuetter-Ferguson revised*.
- Pinheiro, P. (1999), *Análise Actuarial de Provisões para Sinistros – uma Aplicação do Método Bootstrap*, Tese de Mestrado, Lisboa: Instituto Superior de Economia e Gestão.
- Pinheiro, P., Silva, J. e Centeno, M. (2000), *Bootstrapping Methodology in Claims Reserving*, Lisboa: Centro de Matemática Aplicada À Previsão e Decisão Económica, Instituto Superior de Economia e Gestão.
- Portugal, L. (2007), *Gestão de Seguros Não-Vida*, Instituto de Formação Actuarial.
- Schmidt, K.D. (2006), *Methods and Models of Loss Reserving Based on Run-Off Triangles: A Unifying Survey*, CAS Forum, Fall 2006.
- Simões, A. (2007), *Análise de Modelos de Solvência no Âmbito do Projecto Solvência II – Desenvolvimento de um Modelo Interno Parcial numa Companhia de Seguros Não vida*, Tese de Mestrado, Lisboa: Instituto Superior de Economia e Gestão.
- Straub, E. (1988), *Non-Life Insurance Mathematics*, Springer-Verlag, Association of Swiss Actuaries, Zürich.
- Swiss Reinsurance Company (2006), *Sigma nº 4/2006 - Solvency II: an Integrated Risk Approach for European Insurers*, site Swiss Re.
- Swiss Reinsurance Company (2007), *Sigma nº 4/2007 – World Insurance in 2006: Premiums came Back to “life”*, site Swiss Re.
- Swiss Reinsurance Company (2008), *Sigma nº 3/2008 – World insurance in 2007*, site Swiss Re.
- Taylor, G. (2000), *Loss Reserving – An Actuarial Perspective*, Kluwer Academic Press.
- Verrall, R.J. (1990 a), *Bayes and Empirical Bayes Estimation for The Chain Ladder Model*, Astin Bulletin, Volume 20, Nº. 2, pp 217-243.
- Verrall, R.J. (1990 b), *Statistical Methods for the Chain Ladder*, Casualty Actuarial Society Forum Spring 1994, Volume 2, pp 393-446.
- Verrall, R.J. (2004), *A Bayesian Generalized Linear Model For The Bornhuetter-Ferguson Method of Claims Reserving*, North American Actuarial Journal- V. 8, nº 3 (July 2004), pp. 67-89.

Vicente, A. (2007), *Requisitos de Capital de Solvência II – Uma Aplicação ao Seguro Automóvel*, Tese de Mestrado, Lisboa: Instituto Superior de Economia e Gestão.

Waters H.W (1993), *Credibility Theory*, Departement of Actuarial Mathematics & Statistics, Heriot-Watt University, Edinburge.

Werner, H. (2005), *Credible Loss Ratios Claims Reserves: The Benktander, Nehaus and Mack Methods Revisited*, ASTIN Colloquium 2005.

Zehnwirth, B. (1989), *The Chain Ladder Technique- A Stochastic Model*, Claims Reserving Manual Vol.2, Institute of Actuaries.

## ***Legislação:***

### **Contrato de Seguro:**

Decreto-Lei nº 722/2008, de 16 de Abril.

### **Diferenciação de Sexo:**

- Lei n.º 14/2008, de 12 de Março que transpôs para o ordenamento jurídico nacional a Directiva n.º 2004/113/CE, do Conselho, de 13 de Dezembro de 2004.

### **Margem de Solvência:**

- Decreto-Lei n.º 94-B/1998, de 17 de Abril de 1998;
- Decreto-Lei n.º 251/2003, de 14 de Outubro de 2003 - Resultado da transposição da Directiva 2002/13/CE para os Seguros Não Vida e da Directiva 2002/12/CE para os Seguros Vida;
- Decreto-Lei n.º 76-A/2006, de 29 de Março;
- Decreto-Lei n.º 145/2006, de 31 de Julho.

### **Mediação de Seguros:**

- Decreto-Lei nº 359/2007, de 2 de Novembro;
- Decreto -Lei n.º 144/2006, de 31 de Julho.

### **Normas Regulamentares do ISP:**

- Norma Regulamentar do ISP n.º 14/2005-R, de 29 de Novembro - Princípios aplicáveis ao desenvolvimento dos sistemas de gestão de riscos e de controlo interno das empresas de seguros;

- Norma Regulamentar Nº4/2007-R - Plano de Contas para as Empresas de Seguros;
- Norma Regulamentar Nº6/2007-R - Margem de Solvência e Fundo de Garantia;
- Norma Regulamentar Nº9/2008-R - Cálculo e Reporte das Provisões Técnicas com Base em Princípios Económios;
- Norma Regulamentar Nº11/2008-R - Reporte de Informação para Efeitos de Supervisão – Empresas De Seguros.

### **Ramo Acidentes de Trabalho:**

- Decreto-Lei nº 12/2006, de 20 de Janeiro;
- Decreto-Lei nº352/2007, de 23 de Outubro, revogando o Decreto-Lei nº341/93, de 30 de Setembro.

### **Ramo Automóvel:**

- Decreto-Lei nº 83/2006, de 3 de Maio;
- Decreto-Lei nº 291/2007, de 21 de Agosto.

### ***Sites usados:***

APS - [www.apseguradores.pt](http://www.apseguradores.pt)

CEA - [www.cea.assur.org](http://www.cea.assur.org)

CAS : [www.casact.org](http://www.casact.org)

CEIOPS - [www.ceiops.com](http://www.ceiops.com)

Comissão Europeia – [www.ec.europa.eu/internal\\_market/insurance/index\\_en.htm](http://www.ec.europa.eu/internal_market/insurance/index_en.htm)

ISP - [www.isp.pt](http://www.isp.pt)

Swiss Reinsurance - [www.swissre.com](http://www.swissre.com)

## **ANEXOS**



## Anexo 1 – Mercado Português – Indicadores

ACTIVO				Variação	
	2005	2006	2007	2006/2005	2007/2006
Carteira de investimentos total	40.222	45.436	49.446	13,0%	8,8%
Prov. técnicas de ress. cedido	666	708	786	6,3%	11,0%
Devedores	1.275	1.343	1.493	5,3%	11,2%
Restantes elementos do activo	3.017	3.572	2.998	18,4%	-16,1%
<i>Depósitos bancários e caixa</i>	<i>1.944</i>	<i>2.308</i>	<i>1.761</i>	<i>18,7%</i>	<i>-23,7%</i>
<b>TOTAL DO ACTIVO</b>	<b>45.180</b>	<b>51.060</b>	<b>54.724</b>	<b>13,0%</b>	<b>7,2%</b>
CAPITAIS PRÓPRIOS				Variação	
	2005	2006	2007	2006/2005	2007/2006
Capital e prémios de emissão	2.032	2.071	1.944	1,9%	-6,1%
Reservas de reavaliação	429	513	455	19,6%	-11,3%
Reservas	383	535	647	39,7%	20,9%
Resultados transitados	34	80	447	135,3%	458,8%
Resultado do exercício (a)	454	701	667	54,4%	-4,9%
<b>TOTAL DO CAPITAL PRÓPRIO</b>	<b>3.332</b>	<b>3.900</b>	<b>4.160</b>	<b>17,0%</b>	<b>6,7%</b>
PASSIVO				Variação	
	2005	2006	2007	2006/2005	2007/2006
Passivos subordinados	202	205	299	1,5%	45,9%
Fundo para dotações futuras	286	368	358	28,7%	-2,7%
Provisões técnicas totais	39.604	44.644	47.964	12,7%	7,4%
<i>Ramo Vida</i>	<i>33.698</i>	<i>38.346</i>	<i>41.431</i>	<i>13,8%</i>	<i>8,0%</i>
<i>Ramos Não Vida</i>	<i>5.906</i>	<i>6.297</i>	<i>6.533</i>	<i>6,6%</i>	<i>3,7%</i>
Credores	1.093	1.278	1.211	16,9%	-5,2%
Restantes elementos do passivo	663	665	731	0,3%	9,9%
<b>TOTAL DO PASSIVO</b>	<b>41.848</b>	<b>47.159</b>	<b>50.563</b>	<b>12,7%</b>	<b>7,2%</b>
<b>TOTAL DO CAP. PRÓPRIO E PASSIVO</b>	<b>45.180</b>	<b>51.060</b>	<b>54.723</b>	<b>13,0%</b>	<b>7,2%</b>

U: Milhões de Euros

Fonte: Associação Portuguesa de seguradores (APS)

(a) O resultado do exercício difere do da conta de Ganhos e Perdas porque a extrapolação não é aqui feita separadamente para Vida e Não Vida.

INDICADORES								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Capitais próprios / Activo líquido	14,2%	7,8%	6,6%	7,2%	7,9%	7,4%	7,6%	7,6%
Passivo / Activo líquido	85,8%	92,2%	93,4%	92,8%	92,1%	92,6%	92,4%	92,4%
Custos com sinistros e var. o. prov. técn. / Prémios líq. adquir.	97,3%	97,5%	97,3%	95,9%	95,4%	95,6%	93,6%	93,6%
Ramo Vida	110,0%	110,5%	112,9%	110,4%	110,6%	106,6%	103,7%	103,4%
Ramos Não Vida	80,5%	78,6%	75,9%	73,8%	69,9%	69,5%	70,8%	70,1%
Custos de aquisição / Prémios líquidos adquiridos	9,0%	8,6%	8,5%	8,4%	8,7%	7,0%	7,6%	7,7%
Ramo Vida	2,6%	2,4%	2,6%	3,1%	3,1%	2,3%	2,7%	3,1%
Ramos Não Vida	17,6%	17,6%	16,6%	16,6%	18,0%	18,3%	18,7%	18,6%
Custos por natureza a imputar / Prémios líquidos adquiridos	17,4%	15,9%	14,5%	12,7%	12,0%	8,9%	9,4%	9,3%
Resultados do exercício / Prémios líquidos adquiridos	22,2%	0,8%	-1,5%	2,9%	4,7%	3,6%	5,7%	5,1%
Ramo Vida	1,8%	1,7%	-2,0%	3,5%	4,7%	3,1%	3,7%	4,2%
Ramos Não Vida	-7,9%	-6,4%	-2,3%	7,0%	9,4%	10,4%	13,8%	8,7%
Resultados / Prémios de seguro directo emitidos	20,6%	0,7%	-1,4%	2,7%	4,4%	3,4%	5,4%	4,9%
Ramo Vida	1,7%	1,6%	-2,0%	3,4%	4,6%	3,1%	3,7%	4,1%
Ramos Não Vida	-6,8%	-5,5%	-2,0%	6,0%	8,2%	9,1%	12,2%	7,7%
Resultados do exercício / Activo líquido	5,5%	0,2%	-0,4%	0,7%	1,2%	1,0%	1,4%	1,2%
Resultados do exercício / Capitais próprios	38,6%	2,5%	-5,6%	10,1%	15,4%	13,7%	18,2%	16,1%
Investimentos / Provisões técnicas	110,5%	103,6%	99,5%	99,4%	101,4%	103,2%	103,4%	105,0%
Taxa de cobertura da margem de solvência	239,0%	157,0%	150,0%	168,0%	175,0%	176,0%	180,0%	
Activo líquido / PIB	21,7%	22,0%	22,9%	24,9%	26,2%	30,4%	33,1%	34,0%
Activos de investimento / PIB	18,3%	18,4%	19,2%	20,7%	22,8%	27,1%	29,5%	30,7%
Prémios de seguro directo emitidos / PIB	5,78%	6,18%	6,21%	6,82%	7,26%	9,05%	8,51%	8,54%
Ramo Vida	3,10%	3,47%	3,37%	3,90%	4,33%	6,15%	5,68%	5,82%
Ramos Não Vida	2,68%	2,71%	2,84%	2,92%	2,93%	2,90%	2,83%	2,72%

## Anexo 2 – Margem de Solvência Disponível – Companhia de Seguros em estudo

### Margem de Solvência Disponível

Unidade monetária: u.m.

A			
(1)	Capital Social Realizado / Fundo de Estabelecimento, excluindo acções próprias	24.746,44	
a)	Capital Social Realizado / Fundo de Estabelecimento	24.746,44	
b)	Acções Próprias	0,00	
(2)	Reservas	1.895,68	
a)	Reservas de Reavaliação	6,49	
b)	Reserva Legal	1.889,19	
c)	Outras Reservas	0,00	
d)	Prémios de Emissão	0,00	
(3)	Resultado de Ganhos e Perdas, deduzido de distribuições	3.052,71	
a)	Resultados transitados	6,86	
b)	Resultado líquido do exercício	3.045,86	
c)	Distribuição de resultados do exercício	0,00	
(4)	<b>Total (1) + (2) + (3)</b>	<b>29.694,83</b>	
(5)	Acções preferenciais e empréstimos subordinados, até ao limite de 50% da margem de solvência disponível / exigida	0,00	
a)	Acções preferenciais com duração determinada	0,00	
b)	Acções preferenciais sem duração determinada	0,00	
c)	Empréstimos subordinados com prazo fixo	0,00	
d)	Empréstimos subordinados sem prazo fixo	0,00	
(6)	Títulos de duração indeterminada e outros instrumentos, num máximo de 50% da margem de solvência disponível / exigida	5.140,00	
(7)	<b>Total (5) + (6)</b>	<b>5.140,00</b>	
<b>Total A = (4) + (7)</b>			<b>34.834,83</b>
B			
(8)	Metade da parte do Capital Social ainda não realizado, desde que a parte realizada atinja, pelo menos, 25% do valor do Capital Social até ao limite de 50% da margem de solvência disponível / exigida	0,00	
(9)	Reforços de quotizações, até ao limite de 50% da margem de solvência disponível / exigida	0,00	
(10)	<b>Total (8) + (9)</b>	<b>0,00</b>	
(11)	Parte dos lucros futuros da empresa relativos à actividade VIDA	0,00	
a)	Lucro anual previsto	0,00	
b)	Duração residual média ( ≤ 6 anos)	0,00	
(12)	Diferença devida à não zillmerização ou zillmerização parcial	0,00	
(13)	<b>Total (11) + (12)</b>	<b>0,00</b>	
<b>Total B = (10) + (13)</b>			<b>0,00</b>
C			
(14)	Participações e outros instrumentos em entidades participadas	0,00	
a)	Dedução dos elementos previstos nas alíneas d) a f) do n.º 4 do artigo 96.º e d) a f) do n.º 4 do artigo 98.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98	0,00	
a <sub>1</sub> )	Participações detidas em empresas de seguros, empresas de resseguros, sociedades gestoras de participações no sector dos seguros, instituições de crédito, sociedades financeiras, instituições financeiras e empresas de investimento	0,00	
a <sub>2</sub> )	Acções preferenciais, empréstimos subordinados, títulos de duração indeterminada e outros instrumentos detidos relativamente às entidades definidas na alínea d) do n.º 4 do artigo 96.º e alínea d) do n.º 4 do artigo 98.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98	0,00	
b)	Dedução alternativa prevista no n.º 6 do artigo 96.º e no n.º 6 do artigo 98.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98	0,00	
b <sub>1</sub> )	Parte proporcional do requisito de margem de solvência/fundos próprios	0,00	
b <sub>2</sub> )	Parte proporcional, em função da participação detida, da margem de solvência disponível/fundos próprios	0,00	
b <sub>3</sub> )	Dupla utilização dos elementos constitutivos da margem de solvência/fundos próprios e criação intragrupo de capital (não eliminados em a <sub>1</sub> ) e a <sub>2</sub> )	0,00	
(15)	Elementos que não estejam livres de toda e qualquer obrigação previsível	0,00	
(16)	Imobilizações incorpóreas	0,97	
(17)	Diferença devida à aplicação do critério alternativo para os títulos de rendimento fixo	0,00	
a)	Títulos de rendimento fixo avaliados pelo critério referido no n.º 10.1.3 do "Plano de Contas para as Empresas de Seguros"	0,00	
b)	Títulos de rendimento fixo avaliados ao seu valor actual	0,00	
(18)	Responsabilidade com pensões de reforma	0,00	
a)	Montante financiado	274,93	
a <sub>1</sub> )	Fundo de pensões	274,93	
a <sub>2</sub> )	Provisão matemática de seguros de renda vitalícia imediata ou temporária	0,00	
a <sub>3</sub> )	Provisão matemática de outros contratos de seguro	0,00	
b)	Valor actual das pensões em pagamento		
b <sub>1</sub> )	Garantidas através de seguros de renda vitalícia imediata ou temporária	0,00	
b <sub>2</sub> )	Garantidas através de outros meios de financiamento	0,00	
c)	Valor actual da responsabilidade por serviços passados (current)	217,01	
d)	Valor actual da responsabilidade por serviços passados (projected)	217,01	
<b>Total C = Total de (14) a (18)</b>			<b>0,97</b>
<b>TOTAL dos elementos constitutivos do Fundo de Garantia = (A - C)</b>			<b>34.833,86</b>
<b>TOTAL dos elementos constitutivos da Margem de Solvência Disponível = (A + B - C)</b>			<b>34.833,86</b>

## Margem de solvência exigida nos ramos não vida

Unidade monetária: u.m.

A			
<b>Seguros Não Vida (excluindo RC Aeronaves, RC Embarcações Marítimas, Lacustres e Fluviais, RC Geral e o Seguro de Doença praticado segundo a técnica do seguro de vida)</b>			
(1)		Prémio brutos emitidos / Prémios adquiridos (seguro directo + resseguro aceite)	97.665,14
a)		Prémio brutos emitidos (seguro directo + resseguro aceite)	97.665,14
b)		Prémios adquiridos (seguro directo + resseguro aceite)	0,00
(2)		Impostos e Taxas	2.058,12
a)		Taxa para o Organismo de Controlo	224,63
b)		Valor dos vistos dos cartões de Responsabilidade Civil Automóvel	362,27
c)		Percentagem para o Fundo de Garantia Automóvel	1.471,22
d)		Outros impostos e taxas incidindo s/a actividade das Sucursais / Regime LPS	0,00
e)		Outros	0,00
(3)		<b>Total (1) - (2)</b>	<b>95.607,02</b>
(4)		Soma dos custos com sinistros brutos (seguro directo + resseguro aceite) dos três / sete últimos exercícios	184.882,88
(5)		Soma dos custos com sinistros, parte dos resseguradores, dos três / sete últimos exercícios	9.939,31
<b>Seguros RC Aeronaves, RC Embarcações Marítimas, Lacustres e Fluviais e RC Geral</b>			
(6)		Prémio brutos emitidos / Prémios adquiridos (seguro directo + resseguro aceite)	574,74
a)		Prémio brutos emitidos (seguro directo + resseguro aceite)	574,74
b)		Prémios adquiridos (seguro directo + resseguro aceite)	0,00
(7)		Impostos e Taxas	1,32
a)		Taxa para o Organismo de Controlo	1,32
b)		Outros impostos e taxas incidindo s/a actividade das Sucursais / Regime LPS	0,00
c)		Outros	0,00
(8)		<b>Total (6) - (7)</b>	<b>573,42</b>
(9)		Soma dos custos com sinistros brutos (seguro directo + resseguro aceite) dos três últimos exercícios	719,52
(10)		Soma dos custos com sinistros, parte dos resseguradores, dos três últimos exercícios	0,91
(11)		<b>Resultado na óptica dos prémios (I)</b>	<b>16.435,88</b>
<b>Seguro Doença praticado segundo a técnica do seguro de vida</b>			
(12)		Prémio brutos emitidos / Prémios adquiridos (seguro directo + resseguro aceite)	0,00
a)		Prémio brutos emitidos (seguro directo + resseguro aceite)	0,00
b)		Prémios adquiridos (seguro directo + resseguro aceite)	0,00
(13)		Impostos e Taxas	0,00
a)		Taxa para o Organismo de Controlo	0,00
b)		Outros impostos e taxas incidindo s/a actividade das Sucursais / Regime LPS	0,00
c)		Outros	0,00
(14)		<b>Total (12) - (13)</b>	<b>0,00</b>
(15)		Soma dos custos com sinistros brutos (seguro directo + resseguro aceite) dos três últimos exercícios	0,00
(16)		Soma dos custos com sinistros, parte dos resseguradores, dos três últimos exercícios	0,00
(17)		<b>Resultado na óptica dos prémios (II)</b>	<b>0,00</b>
(18)		<b>Resultado na óptica dos prémios (I + II)</b>	<b>16.435,88</b>
B			
<b>Seguros Não Vida (excluindo RC Aeronaves, RC Embarcações Marítimas, Lacustres e Fluviais, RC Geral e o seguro de Doença praticado segundo a técnica do seguro de vida)</b>			
(19)		Média dos custos com sinistros brutos (seguro directo + resseguro aceite) dos últimos três / sete exercícios	61.627,63
<b>Seguro RC Aeronaves, RC Embarcações Marítimas, Lacustres e Fluviais e RC Geral</b>			
(20)		Média dos custos com sinistros brutos (seguro directo + resseguro aceite) dos últimos três exercícios	239,84
(21)		<b>Resultado na óptica dos sinistros (III)</b>	<b>15.255,20</b>
<b>Seguro Doença praticado segundo a técnica do seguro de vida</b>			
(22)		Média dos custos com sinistros brutos (seguro directo + resseguro aceite) dos últimos três exercícios	0,00
(23)		<b>Resultado na óptica dos sinistros (IV)</b>	<b>0,00</b>
(24)		<b>Resultado na óptica dos sinistros (III + IV)</b>	<b>15.255,20</b>
C			
(25)		Margem de solvência exigida para os ramos Não Vida - ano precedente	16.035,68
(26)		Provisão para sinistros, líquida de resseguro - no final do ano	57.647,51
(27)		Provisão para sinistros, líquida de resseguro - no final do ano precedente	50.356,32
(28)		<b>Resultado (V)</b>	<b>16.035,68</b>

## Resumo da Margem de solvência

Unidade monetária: u.m.

I -	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DO FUNDO DE GARANTIA		34.833,86
II -	ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DA MARGEM DE SOLVÊNCIA		34.833,86
<b>MARGEM DE SOLVÊNCIA A CONSTITUIR</b>			
III -	ACTIVIDADE NÃO VIDA		
	Resultado na óptica dos prémios (I + II)	16.435,88	
	Resultado na óptica dos sinistros (III + IV)	15.255,20	
	Resultado limite do n.º 8 do artigo 97.º (V)	16.035,68	
	Fundo de Garantia mínimo legal	6.400,00	
	<b>Montante da Margem de Solvência a Constituir</b>		<b>16.435,88</b>
	<b>Montante do Fundo de Garantia a Constituir</b>		<b>6.400,00</b>
IV -	ACTIVIDADE VIDA E DE FUNDOS DE PENSÕES		
	Resultado (I + II)	0,00	
	Resultado (III)	0,00	
	Resultado (IV + V)	0,00	
	Resultado (VI)	0,00	
	Resultado (VII)	0,00	
	<b>Total</b>	<b>0,00</b>	
	Fundo de Garantia mínimo legal	0,00	
	<b>Montante da Margem de Solvência a Constituir</b>		<b>0,00</b>
	<b>Montante do Fundo de Garantia a Constituir</b>		<b>0,00</b>
V -	<b>MONTANTE TOTAL DA MARGEM DE SOLVÊNCIA A CONSTITUIR</b>		<b>16.435,88</b>
VI -	<b>MONTANTE TOTAL DO FUNDO DE GARANTIA A CONSTITUIR</b>		<b>6.400,00</b>
VII -	<b>EXCESSO/INSUFICIÊNCIA DA MARGEM DE SOLVÊNCIA = ( II - V )</b>		<b>18.397,98</b>
VIII -	<b>TAXA DE COBERTURA DA MARGEM DE SOLVÊNCIA = ( II / V )</b>		<b>211,94%</b>

### **Metodologia de cálculo da Margem de solvência Ramos Não Vida<sup>101</sup>:**

De acordo com o Decreto-lei nº 251/2003 de 14 de Outubro, a margem de solvência exigida é calculada através do máximo entre os valores obtidos através da óptica dos prémios e dos sinistros. Montante resultante da multiplicação da margem de solvência exigida do ano precedente pela relação existente entre o montante das provisões para sinistros, líquidas de resseguro, no final e no início do último exercício, não podendo, no entanto, esse rácio ser superior a 1.

**Óptica dos Prémios:** Ao volume global dos prémios de seguro directo e de resseguro aceite do último exercício deduz-se o valor dos impostos e demais taxas que incidiram sobre esses prémios e que foram considerados nas contas de ganhos e perdas da empresa de seguros, sendo que relativamente a este montante é calculado o índice de prémios:

**Óptica Prémios** = (18% dos primeiros €50M + 16% do excedente) x Máximo (sinistros retidos / sinistros totais<sup>102</sup>; 50%)

**Óptica dos Sinistros:** É considerado a média dos valores dos custos com sinistros dos três últimos exercícios

Óptica de Sinistros = (26% dos primeiros €35M + 23% do excedente) x Máximo (sinistros retidos / sinistros totais<sup>103</sup>; 50%)

Os prémios e a média dos valores dos custos com sinistros dos três últimos exercícios relativos aos ramos RC Aeronaves, RC Embarcações Marítimas e RC Geral serão majorados em 50%.

### **Fundo de Garantia Mínimo:**

Relativamente aos Ramos Não Vida, corresponde a um terço da margem de solvência não podendo ser inferior<sup>104</sup> €3.000.000, €2.250.000 ou €1.500.000 consoante se trate, respectivamente, de uma empresa pública ou de uma sociedade anónima com sede em Portugal, de uma mútua de seguros ou de uma sucursal de empresa de seguros com sede fora do território da União Europeia (ver Decreto-Lei n.º 251/2003).

---

<sup>101</sup> Considerar os ramos «Não Vida» explorados pela empresa de seguros, com excepção dos ramos «Responsabilidade civil aeronaves», «Responsabilidade civil de embarcações marítimas, lacustres e fluviais», «Responsabilidade civil geral» e o seguro de doença praticado segundo a técnica do seguro de vida que, cumulativamente, cumpra os requisitos previstos nas alíneas a) a e) do n.º 7 do artigo 97.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98, de 17 de Abril com a redacção do Decreto-Lei n.º 251/2003, de 14 de Outubro.

<sup>102</sup> soma dos três/sete últimos exercícios, entre o montante dos custos com sinistros a cargo da empresa de seguros após a cessão em resseguro e o montante total dos custos com sinistros.

<sup>103</sup> soma dos três últimos exercícios, entre o montante dos custos com sinistros a cargo da empresa após a cessão em resseguro e o montante total dos custos com sinistros.

<sup>104</sup> n.º 3 do artigo 102.º do Decreto-Lei n.º 94-B/98, de 17 de Abril, na redacção do Decreto-Lei n.º 251/2003, de 14 de Outubro.

## Anexo 3 – Quantitative Impact Study 4

### Melhor Estimativa Prémios (Pressupostos)

Para o cálculo da Melhor Estimativa foram considerados os seguintes pressupostos:

1. **Rácio Agregado dos últimos 5 anos** (foram considerado os Loss Ratios últimos 5 anos + (Custos de Aquisição / Prémios Adquiridos) + (Custos de Administração / Prémios Adquiridos) + (Custos de Investimento / Prémios Adquiridos) + (Proveitos de Investimentos Líquidos / Prémios Adquiridos) + (Provisão para Riscos em Curso / Prémios Adquiridos);
2. **Provisão para Prémios Não Adquiridos (PPNA);**
3. **Prémios Futuros (PF)** foram calculados tendo em conta:  
**Prémios Futuros** = (Fracções emitidas em 2008 de apólices iniciadas ou vencidas em 2007 + Fracções ainda a emitir em 2008 de apólices iniciadas ou vencidas em 2008) – Anulação De Prémios Futuros (Previsão)
4. **Comissões a pagar** = Prémios Futuros X Comissão Média;
5. **Comissão Média** (Rácio de Aquisição médio dos últimos 5 anos) e aplica-se no máximo 25% de comissão;
6. **Provisões para prémios** = (PPNA + PF) X Rácio agregado;
7. **Best Estimate Prémios Descontada (Bruta)**
  - a. Considera-se a cadência de pagamentos futura (sinistros);
  - b. A provisão de Prémios do ponto 6 é distribuída consoante a cadência de pagamentos da alínea a);
  - c. Ao valor obtido em b), é aplicada a taxa de juro sem risco e à soma das provisões para prémios e descontada por ano é designada por **Best Estimate de Prémios Descontada e Bruta de Resseguro**.

### Cálculo da Margem de Risco<sup>105</sup>:

No cálculo da margem de risco QIS4 foi seguida a seguinte metodologia:

- Cálculo do SCR CoC no momento  $t=0$  para o negócio Não Vida (todas as linhas de negócio)<sup>106</sup>;
- Cálculo do SCR CoC projectado é aplicado uma percentagem do SCR CoC sobre a melhor estimativa inicial para o run-off da melhor estimativa;
- Cálculo dos requisitos de capital projectados;
- Valor actual dos requisitos de capital, através da aplicação do factor de desconto derivado da estrutura temporal para o requisito de capital em cada ano é obtido a margem de valor de mercado que é utilizada para calcular o valor de mercado das responsabilidades.

<sup>105</sup> Para maior detalhe consultar secção TS.II.C de Comissão Europeia (2008c).

<sup>106</sup> Tal é efectuado duplicando o cálculo do SCR não levando em consideração o risco de Mercado/ALM e onde tomando em consideração os riscos de incumprimento de contraparte de resseguro e operacional.

## Cálculo do SCR – Solvency Capital Requirement (expresso em u.m.)

	BSCR	SCRop	Adj	SCR	
TS.VIII.A.2 <b>Cálculo final do SCR</b>	35.657	1.948	0	37.605	TS.VIII.A.4

### 1 Requisito de capital de solvência básico (BSCR) e ajustamento da participação nos resultados futura

	BSCR	AdjFDB	nBSCR
TS.VIII.C.3 <b>Resultados</b>	35.657	0	35.657

Agregação dos riscos	Risco de mercado	Risco de crédito da	Risco específico de seguros			Agregação	Diferença devido à	FDB
			Vida	Saúde	Não Vida			
Risco antes do efeito de mitigação da FPS	12.910	1.051	0	2.768	28.564	35.657		
Risco após o efeito de mitigação da FPS	12.910	1.051	0	2.768	28.564	35.657	0	0
Limite mínimo do risco	-	1.051	0	2.768	28.564	-	-	-
Correlação com SCRmkt	100%	25%	25%	25%	25%			
Correlação com SCRdef	25%	100%	25%	25%	50%			
Correlação com SCRlife	25%	25%	100%	25%	0%			
Correlação com SCRhealth	25%	25%	25%	100%	25%			
Correlação com SCRnl	25%	50%	0%	25%	100%			

### 2 Risco operacional

TS.VIII.B	Risco operacional (excluindo os unit linked)	Dados utilizados	Factores	resultados parciais	Risco operacional dos unit linked	Factor	resultados parciais	SCRop
TP <sub>life</sub>	Provisões técnicas brutas Vida totais	0			Despesas anuais (brutas)			
TP <sub>life-ul</sub>	Provisões técnicas Vida totais (unit linked)	0				25,0%	0	1.948
	Provisões técnicas brutas Vida excluindo os unit linked	0	0,3%					
TP <sub>nl</sub>	Total das provisões técnicas Não Vida	86.021	2,0%					
TP <sub>h</sub>	Total das provisões técnicas de Saúde	3.421	0,2%					
	<b>Resultado com base nas provisões técnicas</b>			1.727				
Earn <sub>life</sub>	Total dos prémios adquiridos brutos Vida	0						
Earn <sub>life-ul</sub>	Prémios adquiridos brutos Vida unit linked	0						
	Prémios adquiridos Vida excluindo unit linked	0	3,0%					
Earn <sub>nl</sub>	Total dos prémios adquiridos brutos Não Vida	96.177	2,0%					
Earn <sub>h</sub>	Total dos prémios adquiridos Saúde	1.228	2,0%					
	<b>Resultado com base nos prémios adquiridos</b>			1.948				
Op <sub>Inul</sub>	Risco operacional antes do limite			1.948				
Art 106(3)	Limite máximo com base no BSCR	35.657	30,0%	10.697				
	Risco operacional depois do limite			1.948				

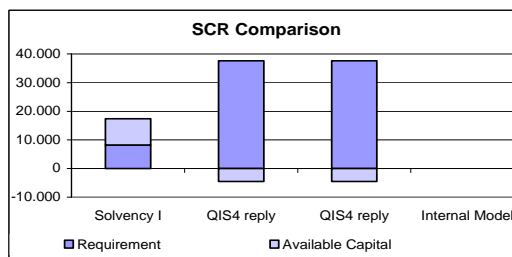
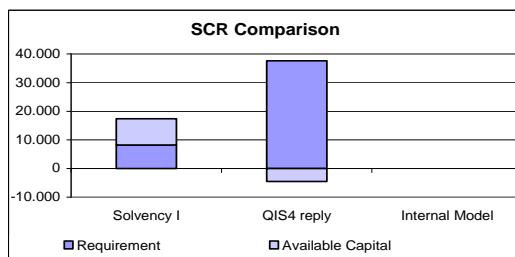
### 3 Ajustamento pelo efeito de mitigação dos efeitos diferidos

	SCR	Impostos diferidos	Adj DT
	TS.VIII.C.6	antes do choque	depois do choque
Ajustamento pelos impostos diferidos	37.605	0	0

### 4 Método alternativo para determinação do efeito de mitigação da participação nos resultados futura e impostos diferidos

	Variação	Ajustamento	Utilização no SCR
TS.VIII.C.6 <b>Variação do valor do activo líquido</b>	0	37.605	FALSO

## Resultados do SCR



## Cálculo do MCR – Minimum Capital Requirement (expresso em u.m.)

Cálculos do MCR	MCR <sub>Linear</sub>	SCR	Limite máximo	Limite mínimo	MCR <sub>Combined</sub>	AMCR	MCR
Fórmula standard	13.268	37.605	18.802	7.521	13.268	1.000	13.268
Parâmetros do limite máximo e mínimo			50%	20%			
Internal model	13.268				13.268	1.000	13.268
	MCR <sub>NL</sub>	MCR* <sub>NL</sub>	NMCR <sub>NL</sub>	MCR <sub>Life</sub>	MCR* <sub>Life</sub>	NMCR <sub>Life</sub>	
Componentes do MCR e MCR notional	13.186	82	13.268	0	0	0	

TS.XV.C

Cálculo do MCR para os ramos Não Vida						MCR <sub>NL</sub>
	Provisões técnicas líquidas	P	Max(P,0)	α	β	Cálculos
Resultado						13.186
Acidentes de trabalho	2.274	5.743	5.743	13%	9%	517
Doença (curto prazo)	4	28	28	10%	4%	1
Doença (outros)	356	469	469	20%	6%	71
Automóvel - Responsabilidade civil	68.080	63.327	63.327	16%	12%	10.893
Automóvel - Outros	6.861	10.461	10.461	9%	12%	1.255
Marítimo, aéreo e transportes	8	16	16	13%	16%	3
Incêndio e outros danos	1.436	766	766	13%	13%	187
Responsabilidade civil geral	358	553	553	20%	16%	88
Crédito e caução	0	0	0	20%	20%	0
Protecção jurídica	0	0	0	13%	6%	0
Assistência	0	1.711	1.711	13%	10%	171
Diversos	0	0	0	13%	14%	0
Resseguro aceite não proporcional - Patrimoniais	0	0	0	20%	20%	0
Resseguro aceite não proporcional - Responsabilidades	0	0	0	20%	20%	0
Resseguro aceite não proporcional - Marítimo, aéreo e transportes	0	0	0	20%	20%	0

TS.XV.D.4

Cálculo do MCR para os ramos Não Vida - actividade similar ao negócio Vida						MCR* <sub>NL</sub>
						Cálculos
TP <sub>H</sub>	Provisões técnicas para seguro doença (semelhante a Vida)	0		Factor	1,3%	0
TP <sub>a</sub>	Responsabilidades Não Vida avaliadas de acordo com os princípios do ramo Vida	3.288			2,5%	82
	Resultado					82

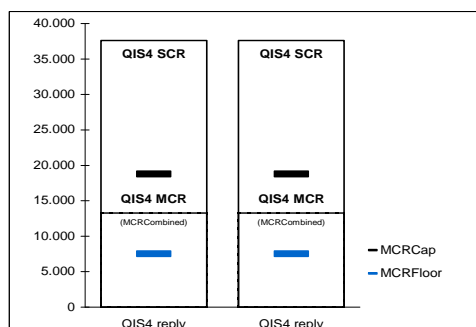
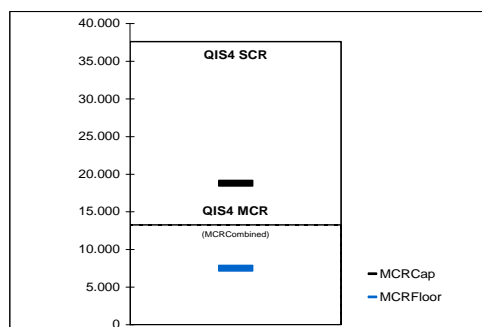
TS.XV.E

Cálculo do MCR para o ramo Vida						MCR <sub>Life</sub>
	Provisões técnicas líquidas dos contratos com participação nos resultados	Factores		Factor		
TP <sub>WP_garantidos</sub>	benefícios garantidos	-	3,5%	1,5%		
TP <sub>WP_bonús</sub>	bónus futuros discricionários	-	-9,0%			
	Componente do negócio com participação nos resultados					0
TP <sub>i</sub>	Provisões técnicas líquidas por factores de risco relacionadas com os contratos unit linked	Morte	Produtos poupança	Sobrevivência	Morbilidade	0
TP <sub>i</sub>	relacionadas com os contratos sem participação nos resultados	Factor				
		0,5%	0,5%	1,75%	1,75%	0
		1,0%	1,0%	3,50%	3,50%	
Exp <sup>ad</sup>	Despesas administrativas líquidas do último ano (UL)	-		25,0%		0
CAR <sub>j</sub>	Capital em risco líquido por período remanescente 5 anos ou mais	-		Factor	0,13%	
CAR <sub>j</sub>	3 a 5 anos	-			0,09%	
CAR <sub>j</sub>	3 anos ou menos	-			0,05%	
	Componente do capital em risco					0
	Resultado					0

TS.XV.F

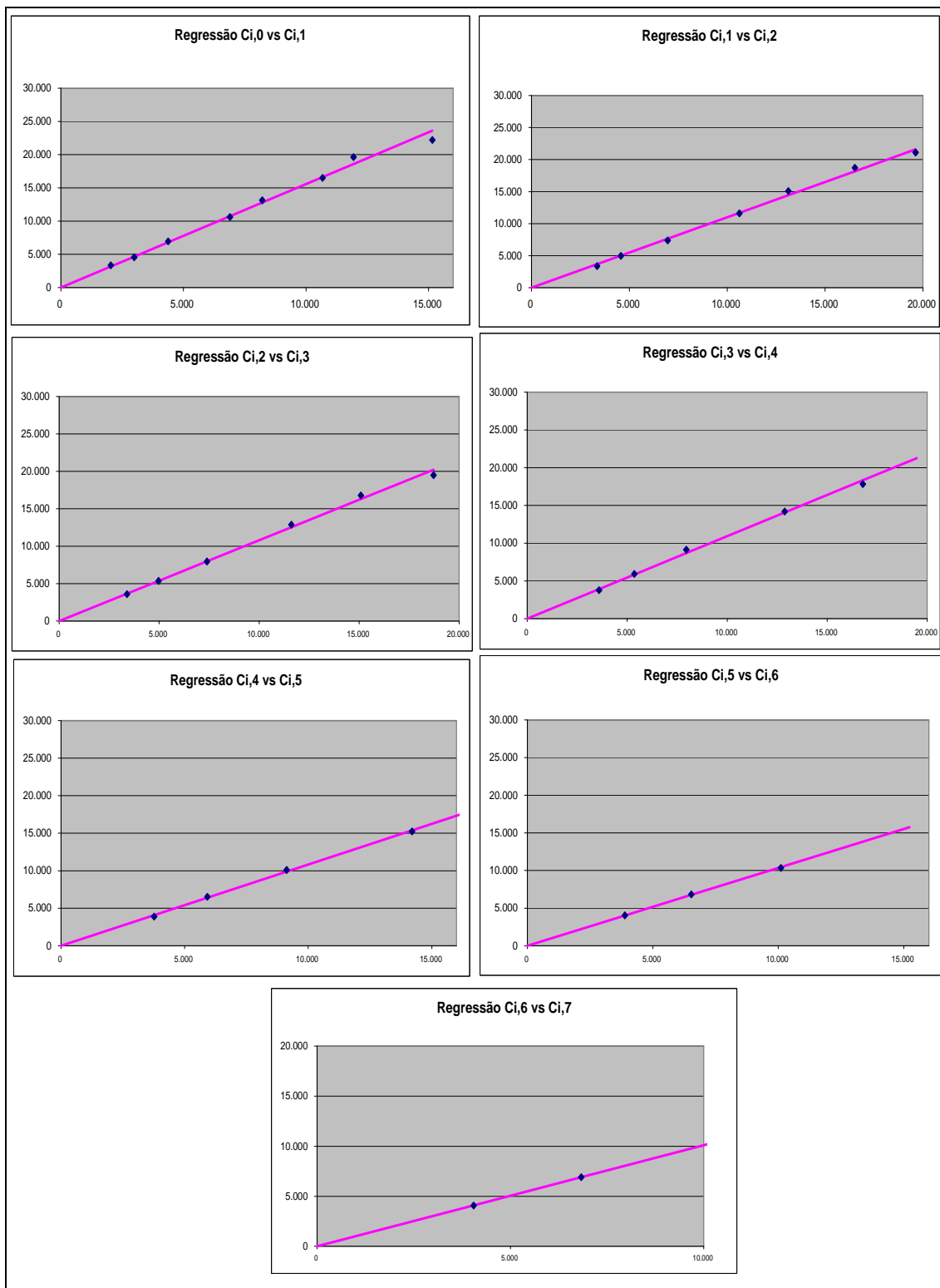
Cálculo do MCR para o ramo Vida - actividade suplementar Não Vida						MCR* <sub>Life</sub>
	TP <sub>lob</sub>	P <sub>lob</sub>	Max(P,0)	α	β	Cálculos
Resultado						0
Acidentes de trabalho	-	0	0	13%	9%	0
Doença (curto prazo)	-	0	0	10%	4%	0
Doença (outros)	-	0	0	20%	6%	0
Automóvel - Responsabilidade civil	-	0	0	16%	12%	0
Automóvel - Outros	-	0	0	9%	12%	0
Marítimo, aéreo e transportes	-	0	0	13%	16%	0
Incêndio e outros danos	-	0	0	13%	13%	0
Responsabilidade civil geral	-	0	0	20%	16%	0
Crédito e caução	-	0	0	20%	20%	0
Protecção jurídica	-	0	0	13%	6%	0
Assistência	-	0	0	13%	10%	0
Diversos	-	0	0	13%	14%	0
Resseguro aceite não proporcional - Patrimoniais	-	0	0	20%	20%	0
Resseguro aceite não proporcional - Responsabilidades	-	0	0	20%	20%	0
Resseguro aceite não proporcional - Marítimo, aéreo e transportes	-	0	0	20%	20%	0

## Resultados do MCR



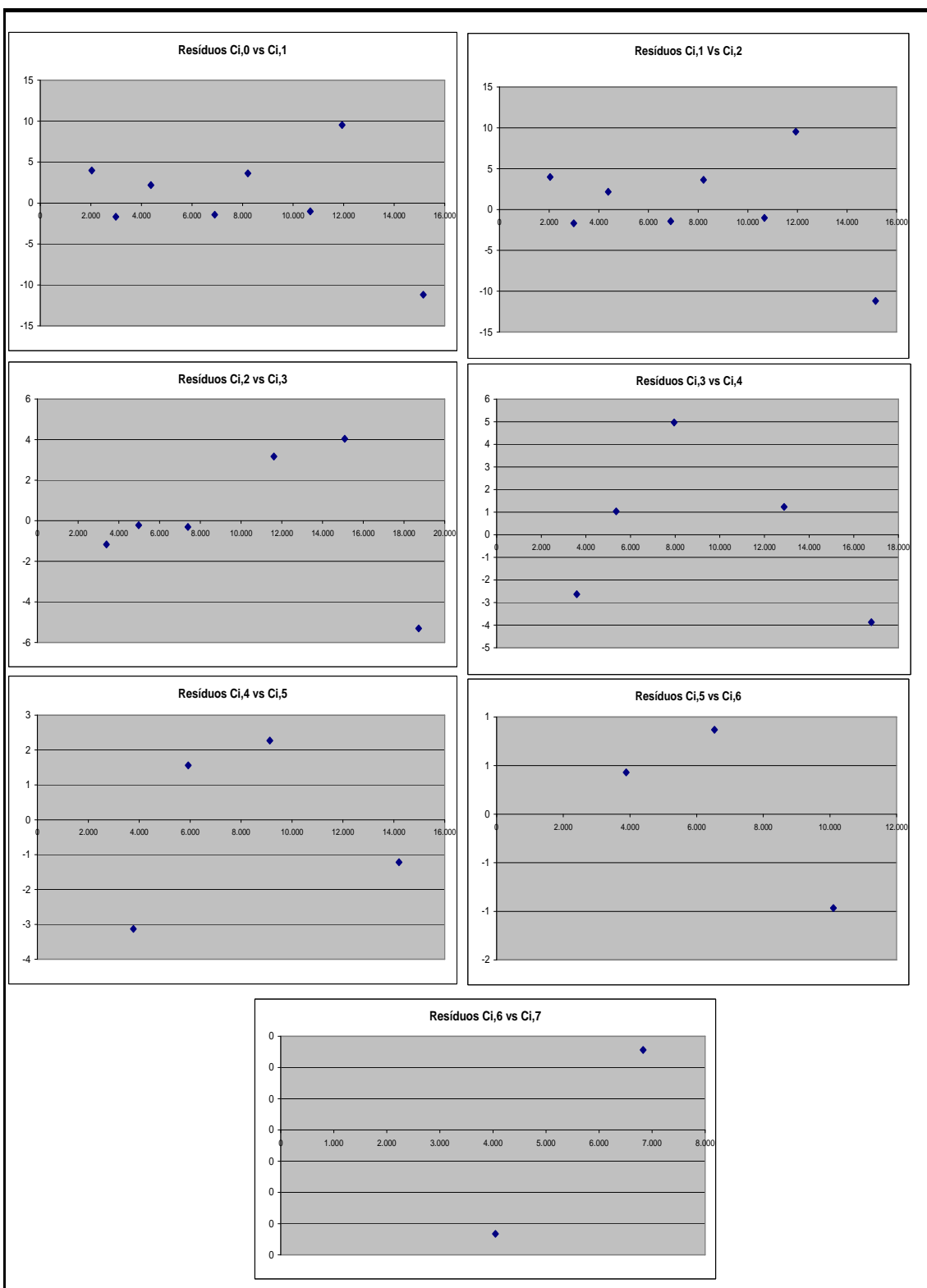
## Anexo 4 – Pressupostos Método Chain Ladder

### Primeiro Pressuposto - Ajustamento dos dados aos factores de desenvolvimento-Rectas de declive





## Terceiro Pressuposto - Resíduos Ponderados



## Anexo 5 - Método Bootstrap

### Teste Kolmogorov-Smirnov

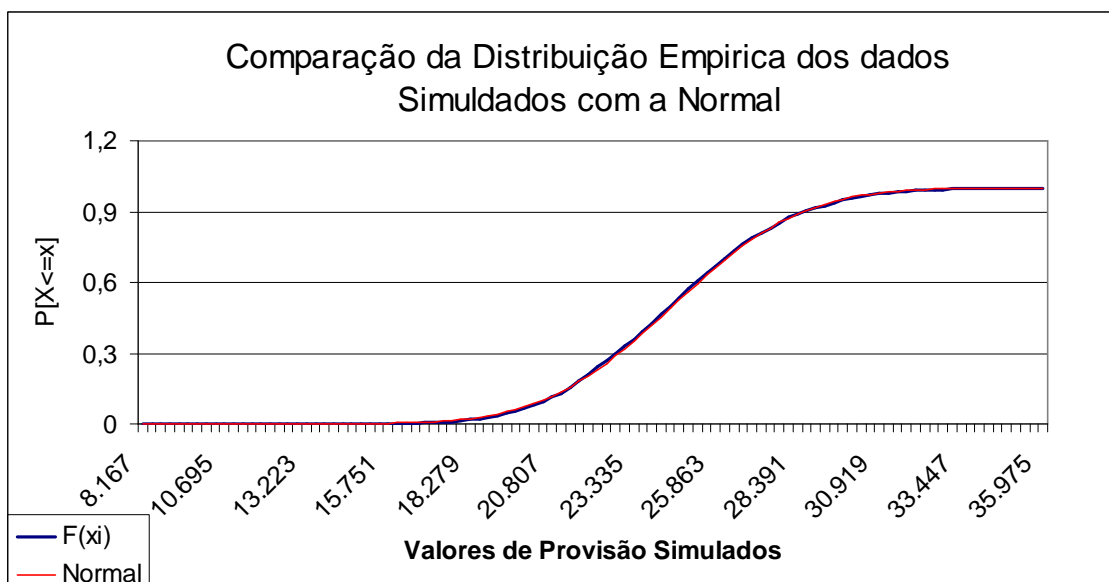
Com base o proposto em Murteira (1990) foi aplicado teste de Kolmogorov-Smirnov, sendo que relativamente às provisões simuladas pelo método Bootstrap vem que:

Valores Estatísticos	Simulados
Média X	24.534,79
Max X	35.975,21
Min X	8.166,57
Desvio Padrão X	3.141,05

$\max( F(x_i) - \text{Exp}(x_i) ) =$	0,012731162
$\max( F(x_i) - \text{Exp}(x_{i-1}) ) =$	0,047468322
$\max( F(x_i) - \text{Exp}(x_{i-1}) ,  F(x_i) - \text{Exp}(x_i) ) =$	0,047468322

Região de Rejeição= 0,163  
( $n > 40$ ,  $\alpha = 0,01$ )

Visto que  $0,047 < 0,163$ , é aceite a distribuição Normal. De seguida é feita a comparação entre a distribuição empírica dos dados simulados e a distribuição Normal.



**Código do programa de Simulação**

```

Sub Macro-Bootstrap()
'
Application.ScreenUpdating = False
For i = 1 To 5000 'número de iterações
    If Int(i / 100) = i / 100 Then 'actualiza após 100 iteradas
        Application.ScreenUpdating = True
        Sheets("Cálculos-bootstrap 9anos").Select
        Application.ScreenUpdating = False
    End If
    Calculate 'recalcula - ie. efectua nova reamostragem dos resíduos
    Sheets("Cálculos-bootstrap 9anos").Select
    r = Range("resultado") ' guarda a nova provisão
    r1 = Range("ano1")
    r2 = Range("ano2")
    r3 = Range("ano3")
    r4 = Range("ano4")
    r5 = Range("ano5")
    r6 = Range("ano6")
    r7 = Range("ano7")
    r8 = Range("ano8")
    r9 = Range("ano9")

    Sheets("output 9anos").Select

    Cells(i, 1) = r
    Cells(i, 2) = r1
    Cells(i, 3) = r2
    Cells(i, 4) = r3
    Cells(i, 5) = r4
    Cells(i, 6) = r5
    Cells(i, 7) = r6
    Cells(i, 8) = r7
    Cells(i, 9) = r8
    Cells(i, 10) = r9

Next i

End Sub

```